



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
CENTRO DE TECNOLOGIA
CURSO DE ENGENHARIA CIVIL**

DIEGO SANTOS LANDIM

**ESTUDO COMPARATIVO ENTRE CERTIFICAÇÕES AMBIENTAIS PARA
EDIFICAÇÕES COM FOCO NA FATOR VERDE**

**FORTALEZA
2018**

DIEGO SANTOS LANDIM

**ESTUDO COMPARATIVO ENTRE CERTIFICAÇÕES AMBIENTAIS PARA
EDIFICAÇÕES COM FOCO NA FATOR VERDE**

Monografia apresentada ao curso de Engenharia Civil do Centro de Tecnologia da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial para obtenção do título de Engenheiro Civil.

Orientador(a): Prof. Dr. Ricardo Marinho de Carvalho

FORTALEZA
2018

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Federal do Ceará
Biblioteca Universitária
Gerada automaticamente pelo módulo Catalog, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

- L246e Landim, Diego Santos.
Estudo comparativo entre certificações ambientais para edificações com foco na fator verde / Diego Santos Landim. – 2019.
124 f. : il. color.
- Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Universidade Federal do Ceará, Centro de Tecnologia, Curso de Engenharia Civil, Fortaleza, 2019.
Orientação: Prof. Dr. Ricardo Marinho de Carvalho.
1. LEED. 2. AQUA. 3. Fator Verde. 4. Sustentabilidade. I. Título.

CDD 620

DIEGO SANTOS LANDIM

**ESTUDO COMPARATIVO ENTRE CERTIFICAÇÕES AMBIENTAIS PARA
EDIFICAÇÕES COM FOCO NA FATOR VERDE**

Monografia apresentada ao curso de Engenharia Civil do Centro de Tecnologia da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial para obtenção do título de Engenheiro Civil.

Orientador(a): Prof. Dr. Ricardo Marinho de Carvalho.

Aprovado dia: ____/____/____.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Ricardo Marinho de Carvalho (Orientador)
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Prof. Me. Aldo de Almeida Oliveira
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Prof^ª. Dra. Marisete Dantas de Aquino
Universidade Federal do Ceará (UFC)

AGRADECIMENTOS

Aos meus familiares pela paciência que tiveram, pelo apoio constante e pela cobrança frequente que me motivou até o fim. Em especial meu irmão que sempre lutou para conseguir oportunidades para mim e que sempre me aconselhou a adquirir novos conhecimentos.

Ao corpo do docente que me acompanhou durante estes anos e que me ensinaram não somente o conteúdo, mas como o mercado de trabalho pode ser competitivo. E aos amigos que fiz e que permitiram que cada semestre fosse mais fácil de lidar.

A Marjorie que tanto me ajudou nessa caminhada me aconselhando, apoiando e até mesmo ajudando a fazer alguns trabalhos, sem o apoio dela tudo teria sido mais difícil.

E ao meu professor e orientador, Ricardo Marinho de Carvalho, que além de ter sido um ótimo professor ainda teve a paciência para me orientar e me cobrar quando necessário estando sempre disponível quando necessitava.

RESUMO

Nas últimas décadas os problemas ambientais se tornaram cada vez mais notórios, pois aos poucos as reservas naturais começam a se extinguir e os efeitos ambientais negativos, como o aquecimento global, estão cada vez piores. Neste sentido, foram criadas certificações que possibilitam a utilização dos recursos naturais de maneira mais consciente como: o *Leadership in Energy and Environmental Design* (LEED), o Alta Qualidade Ambiental (AQUA) e a Fator Verde. Tendo em vista essa crescente preocupação com o meio ambiente, este trabalho tem como objetivo avaliar os efeitos dos certificados de sustentabilidade nas construções e na sociedade, assim como avaliar projetos legislativos que tenham por objetivo cumprir o mesmo papel que os certificados. A metodologia de trabalho foi embasada em pesquisas a manuais e artigos existentes, de modo que essas certificações LEED, AQUA e Fator Verde pudessem ser caracterizadas e comparadas entre si, ressaltando a Fator Verde, por se tratar de uma certificação elaborada pela Secretaria Municipal de Urbanismo e Meio Ambiente (SEUMA) de Fortaleza/CE. Desta forma, o presente estudo propõe dar maior visibilidade para a certificação Fator Verde, ao exibir os pontos positivos e negativos, buscando assim propor melhorias, para que esta esteja apta a concorrer com certificações de maior respaldo. Assim sendo, com algumas melhorias esta poderia passar por um processo de adequação para ser incorporada a legislação municipal, visto que o desenvolvimento sustentável proporciona benefícios financeiros, sociais e ambientais.

Descritores: LEED; AQUA; Fator Verde; Sustentabilidade.

ABSTRACT

In the last few decades, environmental problems have become increasingly apparent, as natural reserves are gradually becoming extinct, and negative environmental effects, such as global warming, are increasingly worse. In this sense, certifications were created that enable the use of natural resources in a more conscious way such as: Leadership in Energy and Environmental Design (LEED), High Environmental Quality (AQUA) and Green Factor. Considering this growing concern with the environment, this work aims to evaluate the effects of sustainability certificates on buildings and society, as well as evaluate legislative projects that aim to fulfill the same role as certificates. The work methodology was bundled in existing research and articles, so that such certifications LEED, AQUA and Green Factor could be compared and compared among them, emphasizing a Green Factor, because it is a certification elaborated by the Municipal Department of Urbanism. and Environment (SEUMA) of Fortaleza / CE. In this way, the present program will be better visualized for a Green Factor certification, while the best indicators are the best and most recent, aiming to propose proportions, so that it is subject to compete with certifications of greater support. Thus, with the process of going through a process of adaptation to incorporate municipal legislation, since the data are favorable to banks, social and environmental.

Keywords: LEED; AQUA; Green Factor; Sustainability.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1- Evolução dos Eventos relacionados ao Desenvolvimento Sustentável.....	15
Figura 2 - Níveis de certificação LEED.....	16
Figura 3- Registros por categoria LEED.....	50
Figura 4- Perfil mínimo de desempenho para certificação.....	79
Figura 5- O processo de certificação.....	79
Figura 6- Fluxograma para certificação AQUA.....	80
Figura 7 – Níveis de certificação Fator Verde.....	81
Figura 8 – Dimensões e Critérios Fator Verde.....	82
Figura 9 – Dimensões e Critérios Fator Verde.....	83
Figura 10 – Fluxograma da metodologia.....	115

LISTA DE TABELAS

Tabela 1-Dimensões para avaliação pela certificação LEED.....	17
Tabela 2-Categorias de Qualidade Ambiental do Empreendimento.....	52
Tabela 3- Benefícios do Processo AQUA.....	81
Tabela 4 – Critérios para pré-certificação.....	83
Tabela 5 – Comparativo dos Critérios das Certificações.....	113/114/115/116

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ASHRAE – *American Society of Heating Refrigerating and Air Conditioning Engineers*

AQUA – *Alta Qualidade Ambiental.*

BAS – *Building Automation System*

BREEAM – *Building Research Establishment Environmental Assessment Method*

DGNB – *Deutsche Gesellschaft Für Nachhaltiges Bauen*

EPA – *U.S. Environmental Protection Agency*

EPP – *Environmentally Preferable Purchasing*

EVSE – *Electric vehicle supply equipment*

EU – *European Union.*

EPA – *Environmental Protection Agency*

FLD – *Fator Luz do Dia*

GBC – *Green Building Council.*

GEE - *Gases de Efeito Estufa*

HQE – *Haute Qualité Environnementale.*

HVAC&R – *Heating, Ventilation, Air Conditioning and Refrigeration*

IAQ – *Qualidade do ar interno*

LEED – *Leadership in Energy and Environmental Design.*

LEED CI – *LEED for Commercial Interiors.*

LEED CS – *LEED Core & Shell.*

LEED EB – *LEED Existing Buildings.*

LEED NC – *LEED New Construction & Major Renovation.*

LEED ND – *LEED for Neighborhood Development.*

LEED RENTAIL NC E CI – *LEED for Retail Stores.*

LUOS – *Lei de Uso e Ocupação do Solo.*

PBE – *Programa Brasileiro de Etiquetagem.*

QAE – *Qualidade Ambiental do Empreendimento.*

RECs – *Renewable Energy Certificate*

SEUMA – *Secretaria Municipal de Urbanismo e Meio Ambiente*

SGE – *Sistema de Gestão do Empreendimento.*

SRI – *Índice de Refletância Solar*

UNCED – *United Nations Conference on Environment and Development.*

VOC – *Compostos Orgânicos Volatéis*

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	13
1.1 Objetivo geral	14
1.2 Objetivos específicos	14
2 REVISÃO DA LITERATURA	15
2.1 Certificação LEED	16
2.1.1 Sistema de pontuação	19
2.1.1.1 <i>Processo integrativo</i>	19
2.1.1.2 <i>SS - Espaço Sustentável</i>	19
2.1.1.3 <i>WE - Eficiência da Água</i>	23
2.1.1.4 <i>EA – Energia e Atmosfera</i>	25
2.1.1.5 <i>MR – Materiais e Recursos</i>	29
2.1.1.6 <i>EQ – Qualidade Ambiental Interna</i>	35
2.1.1.7 <i>IO - Inovações Na Operação</i>	45
2.1.1.8 <i>LT - Localização e Transporte</i>	46
2.2 Certificação AQUA	52
2.2.1 As 14 Categorias QAE	53
2.2.1.1 <i>Relação do Edifício Com Seu Entorno</i>	53
2.2.1.2 <i>Escolha Integrada de Produtos, Sistemas e Processos Construtivos</i>	54
2.2.1.3 <i>Canteiro de Obras Com Baixo Impacto Ambiental</i>	57
2.2.1.4 <i>Gestão da Energia</i>	58
2.2.1.5 <i>Gestão da Água</i>	59
2.2.1.6 <i>Gestão dos Resíduos de Uso e Operação do Edifício</i>	61
2.2.1.7 <i>Manutenção – Permanência do Desempenho Ambiental</i>	63
2.2.1.8 <i>Conforto Higrotérmico</i>	65
2.2.1.9 <i>Conforto Acústico</i>	67
2.2.1.10 <i>Conforto Visual</i>	72
2.2.1.11 <i>Conforto Olfativo</i>	74
2.2.1.12 <i>Qualidade Sanitária dos Ambientes</i>	76
2.2.1.13 <i>Qualidade Sanitária do Ar</i>	77
2.2.1.14 <i>Qualidade Sanitária da Água</i>	78
2.2.2 Sistema de avaliação da QAE	80
2.3 Certificação Fator Verde	83
2.3.1 Critérios Fator Verde	86
2.3.1.1 <i>Fator Cidade Sustentável</i>	86
2.3.1.1.1 <i>Conservação e Manejo da Flora e Fauna</i>	86
2.3.1.1.2 <i>Recursos Hídricos</i>	86
2.3.1.1.3 <i>Recursos Minerais</i>	87
2.3.1.1.4 <i>Aumento da Biodiversidade</i>	88
2.3.1.1.5 <i>Conectividade Urbana</i>	88
2.3.1.1.6 <i>Reabilitação de Bens de Valor Histórico</i>	89
2.3.1.1.7 <i>Acesso ao Transporte Público</i>	90
2.3.1.1.8 <i>Mobilidade Sustentável</i>	90
2.3.1.1.9 <i>Permeabilidade</i>	91
2.3.1.1.10 <i>Fachadas Ativas</i>	91
2.3.1.1.11 <i>Gentilezas Urbanas</i>	92
2.3.1.1.12 <i>Calçadas Para Todos</i>	93
2.3.1.1.13 <i>Localização Especial</i>	94

2.3.1.2 <i>Fator Ambiental Saudável</i>	94
2.3.1.2.1 Conforto Térmico	94
2.3.1.2.2 Conforto Acústico.....	95
2.3.1.2.3 Iluminação Natural	95
2.3.1.2.4. Ventilação Natural.....	96
2.3.1.2.5 Qualidade do Ar Interior.....	96
2.3.1.2.6 Telhado Verde	97
2.3.1.2.7 Jardim Vertical	98
2.3.1.3 <i>Fator Energético</i>	98
2.3.1.3.1 Iluminação Eficiente.....	98
2.3.1.3.2 Automação dos Dispositivos de Iluminação	99
2.3.1.3.3 Geração de Energias Renováveis	100
2.3.1.3.4 Sistemas de Aquecimento de Água	100
2.3.1.3.5 Elevadores Eficientes	101
2.3.1.3.6 Sistemas de Ar Condicionado	102
2.3.1.3.7 Emissões de GEE.....	102
2.3.1.4 <i>Fator Hídrico</i>	103
2.3.1.4.1 Louças e Metais Eficientes	103
2.3.1.4.2 Captação de Águas Pluviais	104
2.3.1.4.3 Irrigação Eficiente do Paisagismo	104
2.3.1.4.4 Medição Inteligente de Água.....	105
2.3.1.4.5 Aproveitamento das Águas Pluviais e/ou Águas Cinzas.....	105
2.3.1.5 <i>Fator Materiais e Resíduos</i>	106
2.3.1.5.1 Sistema Construtivo Pré-Fabricado	106
2.3.1.5.2 Material Regional	107
2.3.1.5.3 Materiais Reutilizados e/ou Reciclados.....	107
2.3.1.5.4 Madeira Certificada	108
2.3.1.5.5 Cimento	108
2.3.1.5.6 Armazenamento Seletivo.....	109
2.3.1.5.7 Controle dos Impactos na Construção	110
2.3.1.5.8 Resíduos da Construção e Demolição	110
2.3.1.6 <i>Fator Social</i>	111
2.3.1.6.1 Acessibilidade Para Todos	111
2.3.1.6.2 Educação Socioambiental.....	112
2.3.1.6.3 Inclusão Social.....	112
2.3.1.6.4 Participação Social	113
2.3.1.6.5 Comunicação Para a Sustentabilidade.....	114
3 METODOLOGIA	115
4 RESULTADOS	117
5 CONCLUSÃO	125
REFERÊNCIAS	126

1 INTRODUÇÃO

As pessoas, somente a poucas décadas, começaram a se preocupar com a situação ambiental, tendo sido os movimentos hippies os primeiros a demonstrar interesse nesta problemática, tendo algumas décadas depois recebido a atenção dos governantes da Europa, que em 1972 estabeleceram a primeira conferência totalmente focada no meio ambiente. Contudo, o termo desenvolvimento sustentável só foi utilizado anos depois na conferência de Brundtland. Depois destas, a sustentabilidade passou a ter maior visibilidade e destaque, visto que com o passar dos anos as reservas naturais tornaram se cada vez mais escassas e os impactos causados pelo aquecimento global se tornaram mais alarmantes

Por este motivo, teve início a uma sequência de mudanças no modo de uso dos recursos naturais e do meio ambiente por parte de vários países, tendo o setor da construção civil sido um dos primeiros a atuar com um pensamento mais sustentável.

Neste setor, técnicas construtivas que utilizam os recursos naturais de maneira mais consciente foram criadas e métodos de incentivo foram desenvolvidos para estimular as construtoras a investir nestas novas metodologias construtivas. No Brasil, apareceram entidades, tanto oriundas do exterior como provenientes dos órgãos públicos, que fornecem certificados de sustentabilidade para obras que seguirem os parâmetros exigidos pelas mesmas, alguns destes certificados são: o *Leadership in Energy and Environmental Design* (LEED); o *Haute Qualité Environnementale* (HQE); o Alta Qualidade Ambiental (AQUA-HQE), certificação brasileira similar ao HQE que foi unificado ao mesmo, e o Fator Verde.

As Empresas Certificadoras possuem um papel importante no processo de tornar o meio da construção civil mais sustentável, pois é por ambicionar alcançá-las que muitas construtoras empreendem de maneira sustentável. A consciência ambiental é uma ideia recente, mas que traz benefícios visíveis tanto para a empresa quanto para a população e, principalmente, para o meio ambiente, desta forma aumentando a qualidade de vida.

Observando-se cuidadosamente cada certificação, pode se observar em que fator cada uma dá um maior destaque, assim como a quantidade de detalhes que cada certificação disponibiliza para cada fator. A visão sustentável tem dado maior ênfase na proximidade da escassez de fontes de água potável, assim como na busca por fontes energéticas renováveis e de menor impacto ambiental, contudo outros fatores de grande importância que estão aos poucos ganhando visibilidade, são os recursos minerais, a preservação da fauna e flora e o contexto socioambiental.

Atualmente existem inúmeras certificações disponíveis pelo mundo inteiro, sendo algumas delas: AQUA, LEED, PBE Edifica, BREEAM, DGNB e Fator Verde. A Fator Verde por ser uma certificação elaborada pela Secretaria Municipal de Urbanismo e Meio Ambiente (SEUMA) e por este motivo uma certificação local, além de ser um certificado recente, abriu margem para questionamento sobre sua eficácia e abrangência. Desta forma, será que a Fator Verde pode ser comparada a grandes certificações como AQUA-HQE e LEED? E há pontos no quais ela se destaque?

1.1 Objetivo geral

Este estudo visa realizar uma análise dos critérios de três certificações, para o fim de determinar os pontos, nos quais a Fator Verde tem a necessidade de melhorar para que esta esteja em igualdade com certificações de renome, como LEED e AQUA, para que desta forma esteja apta a ser incorporada a legislação.

1.2 Objetivos específicos

Este estudo tem por objetivos específicos:

- a) Apresentar os critérios usados para obtenção de diferentes certificações de sustentabilidade (AQUA, LEED e Fator Verde);
- b) Realizar um estudo comparativo visando determinar os fatores positivos e negativos da Fator Verde frente a certificações de respaldo, com o objetivo de melhoria da mesma.

2 REVISÃO DA LITERATURA

O pensamento sustentável é algo recente, que decorre dos efeitos das ações do homem sobre a natureza. A constante degradação do meio ambiente tem levado aos líderes mundiais pensar em meios para contornar esta situação. O conceito de sustentabilidade tem seu destaque no final da década de 50 e início da década de 60, com o aparecimento dos movimentos hippies e de publicações relacionadas as causas ambientais, contudo a sustentabilidade somente atingiu escala governamental na década de 70 com o “the limits to growth report” e com a Conferência de Estocolmo, em 1972.

Em 1987, o relatório de Brundtland foi publicado e com ele foi salientado o fato de que o desenvolvimento sustentável deve ser posto em prática para garantir os recursos da Terra, ele foi o primeiro relatório a utilizar o termo “desenvolvimento sustentável”. Segundo BRUNDTLAND (1987), conforme citado por GARCIA (2009) "O desenvolvimento que satisfaz as necessidades do presente sem comprometer a capacidade das gerações futuras de satisfazerem suas próprias necessidades ".

O Livro Verde da Comissão Europeia e o Livro Verde sobre o Ambiente Urbano de 1990, levaram as autoridades municipais e os governos nacionais a enfrentar o declínio na qualidade de vida nas áreas urbanas da Europa. A maior importância do Livro Verde foi a abordagem generalizada dos problemas ambientais, se desvinculando da visão setorial ao pedir que os governos da União Europeia (EU) se unissem para deter a crescente deterioração da vida urbana devido aos riscos inerentes da poluição para a saúde e mudança climática global.

Em 1992, a Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (UNCED), criou dois acordos sobre as questões ambientais globais, a Convenção sobre Biodiversidade e o Tratado sobre Princípios Florestais, e duas afirmações sobre a relação entre as ambientais sustentáveis e a perseguição da política social, a Agenda 21 e a Declaração do Rio e a Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima.

O tema principal da UNCED foi a conciliação entre o desenvolvimento econômico e a proteção ambiental, tendo como resultados mais importantes a Declaração do Rio sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (Rio 92) e a Agenda 21.

Figura 1- Evolução dos Eventos relacionados ao Desenvolvimento Sustentável



Fonte: CORACINI M. C., 2011. Citado por LEITE, V. F., 2011.

Na área da construção civil surgiram empresas, como LEED, AQUA-HQE, Fator Verde e outras, que criaram parâmetros, os quais as construtoras devem cumprir para que estas possam conseguir a certificação. Cada uma destas possui seus critérios e meios para definir se uma obra estará apta a receber o certificado. A seguir serão abordadas as três certificações que serão o foco do presente estudo.

2.1 Certificação LEED

Primeiramente, o LEED, que atualmente, é a principal plataforma utilizada para edificações verdes. Esta certificação funciona para qualquer tipo de obra, desde prédios residenciais até escolas e hospitais, e pode ser solicitada mesmo após o início do empreendimento. Os projetos que buscam adquirir esta certificação serão analisados por oito dimensões, tendo cada uma destas os seus pré-requisitos (obrigatórios) e os créditos, sendo estes um meio de adquirir pontos para a edificação. O LEED possui quatro níveis: certificado (40 a 49), prata (50 a 59), ouro (60 a 79) e platina (acima de 80).

Figura 2 – Níveis de certificação LEED



Fonte: GBCB, 2011. Citado por LEITE, V. F, 2011.

Para obter o certificado deve-se ter conhecimento do tipo de empreendimento, sendo eles divididos pelo LEED em oito tipos de construção:

- LEED ND: Para o desenvolvimento de bairros e comunidades integrando o conceito de construção sustentável e urbanismo, o sistema avalia o grau de sustentabilidade direcionado ao projeto e construção, associando com o paisagismo e o entorno;
- LEED NC: Voltado para novas construções ou remodelação de edifícios já existentes, com o objetivo de aumentar a performance em energia, água e produtividade;
- LEED CS: É utilizado por construtores que desenvolvem projetos para comercialização e garantem que suas instalações oferecem o necessário para a alta performance do edifício;
- LEED *Retail* NC e CI: Usado especificamente para lojas de varejo;
- LEED EB: Focado em melhorar o desempenho de operações e manutenção de uma edificação já existente, visando maximizar a eficiência e minimizar os impactos.
- LEED *Healthcare*: Para projetos de unidades de saúde;
- LEED *Schools*: utilizado para avaliar a concepção de escolas, desde as salas de aula até a acústica e prevenção contra mofo;
- LEED CI: Para projeto de interiores de edifícios comerciais com o objetivo de baixar custos de manutenção e operação e redução do impacto ambiental.

Há oito tipos de LEED, sendo o NC o mais procurado, visto que se aplica a novas edificações ou grandes reformas. E por a busca por um ambiente mais ecológico e sustentável ser uma ideia recente, ainda não se existe uma grande procura para se obter um certificado, contudo em certos países como os Estados Unidos, países no qual surgiu o LEED, já se observa uma grande quantidade de edificações sustentáveis.

Os benefícios desta certificação, de acordo com o GBC Brasil, são divididos em três grupos, sem do eles:

- **Econômicos:** Diminuição dos custos operacionais, Valorização do imóvel para revenda, Modernização e menor obsolescência, dentre outros.
- **Sociais:** Melhoria na segurança e na saúde dos trabalhadores e ocupantes, capacitação profissional, aumento da satisfação e bem-estar social e estímulo a políticas públicas de fomento a construção sustentável.
- **Ambientais:** Uso racional dos recursos naturais, Redução do consumo de água e energia e Uso de materiais e tecnologias de baixo impacto ambiental.

Conforme o GBC Brasil, há sete dimensões a serem avaliadas em um empreendimento, conforme mostra a Tabela 1. Todas elas possuem pré-requisitos e créditos, recomendações que quando atendidas concedem pontos à edificação.

Tabela 1 – Dimensões para avaliação pela certificação LEED

ESPAÇO SUSTENTÁVEL	Encoraja estratégias que minimizam o impacto no ecossistema durante a implantação da edificação e aborda questões fundamentais de grandes centros urbanos, como redução do uso do carro e das ilhas de calor.
EFICIÊNCIA NO USO DA ÁGUA	Promove inovações para o uso racional da água, com foco na redução do consumo de água potável e alternativas de tratamento e reuso dos recursos.
ENERGIA E ATMOSFERA	Promove eficiência energética nas edificações por meio de estratégias simples e inovadoras, como por exemplo simulações energéticas, medições, comissionamento de sistemas e utilização de equipamentos e sistemas eficientes.
MATERIAIS E RECURSOS	Encoraja o uso de materiais de baixo impacto ambiental (reciclados, regionais, recicláveis, de reuso, etc.) e reduz a geração de resíduos, além de promover o descarte consciente, desviando o volume de resíduos gerados dos aterros sanitários.
QUALIDADE AMBIENTAL INTERNA	Promove a qualidade ambiental interna do ar, essencial para ambientes com alta permanência de pessoas, com foco na escolha de materiais com baixa emissão de compostos orgânicos voláteis, controlabilidade de sistemas, conforto térmico e priorização de espaços com vista externa e luz natural.
INOVAÇÃO E PROCESSOS	Incentiva a busca de conhecimento sobre <i>Green Buildings</i> , assim como, a criação de medidas projetuais não descritas nas categorias do LEED.
CRÉDITOS DE PRIORIDADE REGIONAL	Incentiva os créditos definidos como prioridade regional para cada país, de acordo com as diferenças ambientais, sociais e econômicas existentes em cada local.

Fonte: GBC Brasil, 2015.

2.1.1 Sistema de pontuação

Para os pré-requisitos e créditos há uma estrutura bem definida, que está estruturada em:

- Objetivo;
- Requisitos para atender aos pré-requisitos ou créditos;
- Tecnologias e Estratégias: Métodos para alcançar os pré-requisitos ou créditos.

Um projeto é um candidato viável para a certificação, apenas se ele atingir todos os pré-requisitos e alcançar a pontuação mínima requerida.

Cada dimensão possui uma quantidade diferente de requisitos e métodos diferentes para se obter os créditos. Abaixo será falado sobre algumas das maneiras de pontuar de acordo com cada dimensão.

2.1.1.1 Processo integrativo

Através de uma análise inicial da relação entre os sistemas se almeja apoiar os resultados de projetos de alto desempenho e custo efetivos.

De acordo com USGBC (2018) deve se começar no pré-projeto e continuar ao longo das fases de projeto, identificando e usando as oportunidades para obter sinergias entre as disciplinas e os sistemas de construção descritos abaixo. Usa-se as análises para informar os requisitos de projeto do proprietário, base de design, documentos de projeto e documentos de construção.

Para Siqueira (2009), as dimensões relevantes para a obtenção da certificação abrangem vários seguimentos desde espaço sustentável até inovação na operação. Para compreensão da pontuação para certificação, os créditos são descritos a seguir.

2.1.1.2 SS - Espaço Sustentável

- SS Crédito 1: Projeto e construção certificados

Este ponto premia o projeto e a construção da edificação ambientalmente responsável, podendo haver duas maneiras de se obter o crédito, sendo elas: mostrando que o edifício foi

previamente certificado no LEED-NC ou LEED para escola ou se ele for previamente certificado no LEED-CS, e pelo menos 75% das áreas dos pavimentos foram certificados pelo LEED-CI.

- SS Crédito 2: Área Externa do Edifício e Plano de Gerenciamento do *Hardscape*

Encoraja-se práticas de gerenciamento do exterior e do “*hardscape*”, todo equipamento e mobiliário pertencente ao jardim, ambientalmente responsável, que permitam um ambiente externo limpo e seguro, enquanto auxilia o alto desempenho na operação.

Neste crédito deve se buscar gerar um plano de gerenciamento ambiental de baixo impacto e que ajude a preservar a integridade ecológica do entorno. Este plano deve objetivar a redução da utilização de químicos nocivos, perda de energia, desperdício de água, poluição do ar e etc. O plano deve incluir os seguintes elementos operacionais: manutenção de equipamentos; limpeza das áreas externas; remoção de gelo e neve, quando o clima local o fizer necessário; pinturas e vedações utilizadas no exterior e limpeza das calçadas e pavimentações.

- SS Crédito 3: Gerenciamento integrado de pragas, controle de erosão e plano de gerenciamento da paisagem

Este tópico busca preservar a integridade ecológica, melhorar a diversidade natural e proteger a vida selvagem, simultaneamente apoiando a operação de edifícios e o integrando dentro da paisagem do entorno.

O requisito para este crédito é estabelecer um plano de gerenciamento ambiental, para os componentes naturais do local, buscando reduzir, em comparação com práticas tradicionais, o uso de produtos químicos, perda de energia, desperdício de água e etc. O plano deve se aplicar a todos os elementos operacionais a seguir: Gerenciamento integrado de pragas, que visa proteger a saúde humana e controle de erosão e sedimentação para operação do paisagismo, no qual deve se tomar medidas para prevenir erosão e sedimentação, assim como recuperar áreas erodidas.

SS Crédito 4.1 - 4.4: Transporte de Ida e Volta Alternativo

A redução da poluição e dos impactos do desenvolvimento local com o uso tradicional do automóvel para viagens de ida e volta é o ponto chave deste crédito, sendo almejado a

redução do fluxo de veículos com uma pessoa, sugerindo o sistema de caronas, a utilização de transportes coletivos ou o uso de veículos não motorizados, assim como caminhadas.

SS Crédito 5: Redução da Perturbação Local: Proteger ou Restaurar o Espaço Aberto

A conservação das áreas naturais existentes e a recuperação das áreas danificadas para prover habitação e promover a biodiversidade são as metas deste critério, sendo necessário haver cobertura vegetal de no mínimo 25% da área do local, em espaço nativo, excluindo a projeção do edifício. O aperfeiçoamento e/ou manutenção de áreas externas ao local da obra, com plantas nativas ou adaptadas, pode ser considerada para a obtenção do crédito, devendo ser documentado por meio de um contrato com os donos da área externa.

SS Crédito 6: Gerenciamento das Águas Pluviais

Limitar a ruptura da hidrologia natural pelo edifício e pavimentações por meio da implementação de um plano de gerenciamento de águas pluviais de até 15% da precipitação caída em todo local do projeto, podendo a água ser reutilizada. Deve se criar um programa de inspeção anual para garantir o funcionamento adequado do gerenciamento das instalações de águas pluviais.

SS Crédito 7.1: Redução De “Ilhas De Calor”: Sem Telhado

Visa reduzir “ilhas de calor” para minimizar impactos no microclima, habitat humano e vida selvagem. Há duas opções para se obter este crédito:

Opção 1: Usar combinação seguindo a estratégia de 50% da área externa, sendo elas:

- Prover sombra por cobertura ornamental de árvores existentes ou com instalação de 5 anos de paisagismo;
- Prover sombra com estruturas de painéis solares;
- Ter um sistema de pavimento de grade-aberta (pelo menos 50% permeável)

Opção 2: Local no mínimo 50% de estacionamento coberto (definido como subsolo, sob piso, sob telhado ou sob o edifício). Qualquer telhado usado para sombra ou cobertura de estacionamento deve ter pelo menos 29 de índice de refletância solar (SRI).

SS Crédito 7.2: Redução De “Ilhas De Calor”: Com Telhado

Para reduzir “ilhas de calor” para minimizar impactos no microclima, habitat humano e vida selvagem. Deve se escolher uma das seguintes opções:

Opção 1: Usar material para telhado que tenha índice de refletância solar (SRI) equivalente ou maior que o valor determinado para um mínimo de 75% da área de telhado. Se mais que 75% da área de telhado estiver coberta com material SRI, o valor do SRI pode ser mais baixo que o requerido.

Opção 2: Instalar e manter uma cobertura de telhado vegetal em pelo menos 50% da área de telhado.

Opção 3: Instalar albedos altos e superfícies de telhado vegetado

SS Crédito 8: Redução de Poluição Luminosa

Eliminar o excesso de luz do edifício e do local do prédio, melhorar acesso da luz da noite e reduzir desenvolvimento de impacto no ambiente noturno. Sendo necessário focar-se tanto no ambiente interno como no externo.

Luz Interior – Todas as luzes, com exceção às de emergência, devem ser de controle automático para desligamento, durante todos os períodos de horas noturnas. Faz se necessário implementar um programa que garanta que o sistema de controle de iluminação seja utilizado no ajuste dos níveis de iluminação durante todo o período das horas noturnas.

Luzes externas e locais – Deve se encolher uma das seguintes opções:

Opção 1: Se o projeto é certificado sob o LEED®-NC ou LEED® for Schools, mostrar que SS Crédito foi ganho, caso o projeto tenha sido certificado sob o LEED® Core & Shell e 75% das áreas de piso seja LEED®-CI, mostrar que o crédito de “Redução de Poluição Luminosa” foi ganho para ambos os sistemas.

Opção 2: Luminárias parcialmente e inteiramente protegidas de 50 watts ou acima, que não emitam diretamente luzes para o céu noturno.

Opção 3: Medir o nível de iluminação noturna no entorno da propriedade, em pontos regularmente espaçados, coletando as medidas com a luz interior do edifício ligada e desligada. O nível de iluminação medido com as luzes ligadas não deve ser maior que 20%

sobre o nível medido com luzes desligadas. Este requerimento deve ser atendido para cada ponto de medição, o uso da média de todos os pontos é proibido.

2.1.1.3 WE - Eficiência da Água

WE Pré-requisito 1: Rede de Tubulações Internas Mínimas e Componentes Eficientes.

Reduzir redes de distribuição e componentes internos de uso de água, dentro do edifício, para diminuir os problemas no suprimento de água potável e no sistema de descarte de água. Para atingir este pré-requisito deve-se reduzir o uso da rede de tubulações e componentes de água potável para um nível abaixo ou igual ao do LEED-EB: O&M.

Ainda sendo necessário desenvolver e implementar uma política de ativos econômicos, requeridos da conversão de alto desempenho das redes de tubulações e componentes como parte de qualquer futura renovação das tubulações.

WE Crédito 1.1 E 1.2: Medidas de Desempenho da Água

Medir o desempenho da água e subsistemas no edifício para entender o padrão de consumo ao longo do tempo e identificar oportunidades adicionais de economia de água.

WE Crédito 1.1: Para se obter este crédito é preciso ter instalado permanentemente um medidor de água, no edifício, que medirá o total de água potável utilizado para todo o edifício. Deve-se gravar a data da medida e compilar em sumários mensais e anuais.

WE Crédito 1.2: Este crédito é atendido quando se alcança os requisitos para WE Crédito 1.1 e se tem permanentemente instalada medição para um ou mais dos seguintes subsistemas de água: Irrigação; torre de refrigeração; água quente doméstica e outros processos, sistema de umidificador, lavadores de pratos, lavadores de roupas, piscinas e outros sistemas que usam processo de água.

WE Crédito 2: Ampliações de Rede de Tubulação Interna e Componentes Eficientes.

Maximizar as redes de tubulações internas e componentes eficiente no edifício para redução do uso de água potável e do abastecimento municipal. Ter no local do

empreendimento estratégias e sistemas, que agregados produzam redução na rede de tubulação interna e componentes.

WE Crédito 2.1: Redução de 10% na rede de tubulação interna e componentes.

WE Crédito 2.2: Redução de 20% na rede de tubulação interna e componentes.

WE Crédito 2.3: Redução de 30% na rede de tubulação interna e componentes.

WE Crédito 3: Drenagem Eficiente do Paisagismo

Para limitar ou eliminar o uso de água potável ou outra área de recurso natural ou subárea de recurso, no local do projeto ou próximo, para irrigação de jardim. Deve-se cumprir alguns requisitos, sendo eles:

- Reduzir o consumo de água potável para a irrigação, comparado aos meios convencionais de irrigação.
- Para edifícios que não possuem vegetação ou outra característica ecologicamente apropriada no terreno, pontos podem ser ganhos pela redução do uso de água potável para lavagem de qualquer telhado e/ou espaço de piso externo ou jardins externos.

WE Crédito 3.1: redução de 50% na água potável ou outra área de recurso natural ou subárea de recurso usada pela irrigação sobre os meios convencionais de irrigação;

WE Crédito 3.2: redução de 75% na água potável ou outra área de recurso natural ou subárea de recurso usada pela irrigação sobre os meios convencionais de irrigação

WE Crédito 3.3: redução de 100% na água potável ou outra área de recurso natural ou subárea de recurso usada pela irrigação sobre os meios convencionais de irrigação

WE Crédito 4.1 e 4.2: Gerenciamento da Água da Torre de Refrigeração

Reduzir consumo de água potável para equipamento da torre de refrigeração por meio de gerenciamento efetivo e/ou usar água não potável manipulada.

WE Crédito 4.1: Gerenciamento Químico

Deve se desenvolver e implementar um plano de gerenciamento de água para a torre de refrigeração que utilize como meio de manutenção tratamento químico, controle biológico, drenagem e funcionários treinados.

WE Crédito 4.2: Uso de Fontes de Água Não Potável

Para obter a pontuação neste critério deve se utilizar fontes de água manipulada, que consistem, em pelo menos, 50% de água não potável, tais como: água coletada da chuva, condensadores de ar condicionado, descartes da torre de refrigeração, águas drenadas da fundação ou qualquer outra fonte apropriada de água no local. Deve-se ter um programa de dimensionamento no local que verifique a quantidade de água manipulada usada de fontes não potáveis

2.1.1.4 EA – Energia e Atmosfera

EA Pré-requisito 1: Práticas de Melhor Gerenciamento de Eficiência Energética

- Planejamento, documentação e avaliação de oportunidades
- Promover continuidade de informação para garantir que são mantidas estratégias de operação de eficiência energética e providas base para treinamento e análise de sistemas.

Para se obter a pontuação se faz necessário documentar a sequência corrente da operação do edifício, assim como desenvolver um plano de operação do edifício que forneça detalhes de como o edifício tem sido operado e mantido. O plano de operação deve incluir, no mínimo, um calendário da ocupação, calendário do tempo corrido dos equipamentos, projeto do set point para todos os equipamentos de HVAC e projetos de níveis luminosos ao longo de todo o edifício.

Também é necessário criar uma narrativa do plano de manutenção preventiva dos equipamentos descritos e documentados nos sistemas e calendário da manutenção preventiva, durante o período de desempenho.

EA Pré-requisito 2: Mínimo Desempenho da Eficiência Energética

Estabelecer o nível mínimo de desempenho na operação da eficiência energética para o edifício e sistemas.

EA Pré-requisito 3: Gerenciamento do Refrigerante

- Proteção do Ozônio
- Reduzir a perda do ozônio da estratosfera.

Não usar refrigerantes baseados em CFC no sistema básico de HVAC&R do edifício.

Análise econômica requerida:

- Se os refrigerantes baseados em CFC são mantidos no edifício, reduzir perda de vida anual para 5% ou menos.

Refrigeradores padrão, pequena refrigeração à água e qualquer equipamento de refrigeração e pequenas unidades HVAC&R não são consideradas parte da base do sistema do edifício e são isentas.

EA Crédito 1: Otimizar Desempenho de Eficiência Energética

Para obtenção deste primeiro crédito deve se reduzir os impactos ambientais causados pelo uso excessivo de energia.

Há três opções para se alcançar a pontuação neste critério, sendo a primeira aplicada caso o edifício seja elegível para usar a classificação Gerente de Portfólio, para edifícios não elegíveis, demonstrar a eficiência energética de pelo menos 19% melhor que a média para edifícios típicos. Para edifícios que não se enquadram em nenhuma das opções anteriores deve se usar o método descrito no guia de referência LEED-EB:O&M.

Em qualquer das Opções se faz necessário atender a todos os requisitos abaixo:

- Alcançar desempenho em eficiência energética melhor que a mínima;
- Ter um medidor de energia que dimensione completamente toda energia usada no período de desempenho de cada edifício a ser certificado. São requeridos dados das medidas de energia de um total de 12 meses contínuos;

- Calibrar os medidores no intervalo recomendado pelo fabricante se o proprietário do edifício ou inquilino detém o medidor. Medidores pertencentes a terceiros são isentos.

EA Crédito 2.1: Comissionamento de Edifícios Existentes: Investigação e Análise

Por meio de um processo sistemático, desenvolver a otimização do desempenho e um plano para alcançar uma maior economia de energia.

Um dos seguintes processos deve ser conduzido:

A) Processo de Comissionamento

- Desenvolver um plano de retro comissionamento, re-comissionamento ou comissionamento contínuo dos sistemas de utilização de energia do edifício.
- Conduzir a fase de investigação e análise.
- Documentar a energia utilizada no edifício.
- Listar os problemas que atingem o conforto e energia utilizada e desenvolver potencial de mudanças operacionais.

B) Auditoria de Energia Nível II da ASHRAE

- Conduzir auditoria de energia, inspeção e análise de Energia Nível II.
- Documentar a energia utilizada no edifício.

EA Crédito 2.2: Comissionamento de Edifícios Existentes: Implementação

Faz-se necessário implementar pequenas melhorias e identificar projetos que garantam que os sistemas de uso de energia sejam reparados e operados de maneira eficiente.

Os requisitos para se obter este crédito é a implementação sem ou com baixos custos de melhorias operacionais, fornecimento de treinamento para o gerenciamento dos funcionários, construindo sensibilização e competências na operação sustentável.

EA Crédito 3.1: Dimensionamento do Desempenho: Sistema de Automação do Edifício

Para obtenção deste crédito deve-se fornecer informações para apoiar a responsabilidade e otimização do desempenho em energia do edifício.

Deve se ter um programa de manutenção preventiva local que garanta que os componentes da BAS são testados e reparados ou trocados de acordo com o intervalo recomendado pelo fabricante.

EA Crédito 3.2 e 3.3: Dimensionamento do Desempenho: Medidas do Nível do Sistema

Deve se desenvolver discriminação no uso de energia no edifício, quer pelo EA Crédito 2.1 e 2.2 ou usando contas de energia ou outras medidas, para determinar o consumo de energia dos maiores sistemas mecânicos e outras aplicações em usos finais. São requeridas medições e gravações permanentes.

EA Crédito 3.2: Demonstrar que a medição dos níveis dos sistemas é realizada no local e que pelo menos 40% do total esperado para o consumo anual de energia no edifício é coberto.

EA Crédito 3.3: Demonstrar que a medições dos níveis do sistema é feito no local e coberto pelo menos 80% do total esperado para o consumo anual de energia no edifício.

EA Crédito 4.1 - 4.4: Energia Renovável Dentro e Fora do Local

Durante o período de teste de desempenho o sistema de energia renovável do edifício deverá suportar o uso total ou parcial.

Os projetos devem apresentar prova de um contrato para adquirir RECs por um mínimo de dois anos e devem também fazer um compromisso para adquirir RECs sobre uma base contínua.

EA Crédito 5: Gerenciamento do Refrigerante

Reduzir a perda de ozônio, que minimiza a contribuição direta para o aquecimento global.

Para se alcançar esta pontuação deve se escolher uma das seguintes opções:

- A) Não usar refrigerantes na base do sistema HVAC&R no edifício.
- B) Completar as seguintes propostas:

- Selecionar refrigerantes e equipamentos de HVAC&R que minimizem ou eliminem os componentes de emissão.
- Não operar sistemas de extintores de incêndio que contenham substâncias que diminuem o ozônio (CFCs, HCFCs ou halons)

EA Crédito 6: Relatório de Redução de Emissão

Documentar medidas eficientes dos benefícios da redução de emissões do edifício, identificar os parâmetros de desempenho do edifício que reduzem o uso de energia convencional e emissões, quantificar e relatar estas reduções para um programa de monitoramento formal.

2.1.1.5 MR – Materiais e Recursos

MR Pré-requisito 1: Política Sustentável de Aquisições

Reduzir os impactos ambientais dos materiais adquiridos, para uso na operação, manutenção e atualizações do edifício.

No mínimo a política deve cobrir aqueles produtos adquiridos que estão dentro do controle de gerenciamento do edifício e local.

Adicionalmente, estender a política EPP, para incluir políticas de aquisição de produtos para o edifício, no requerimento de pelo menos um crédito listado abaixo.

MR Crédito 2: Aquisição Sustentável – Bens Duráveis

MR Crédito 3: Aquisição Sustentável – Alterações e Ampliações das Instalações

MR Crédito 4: Redução das Fontes de Matérias Tóxicas – Redução de Mercúrio nas lâmpadas.

MR Pré-requisito 2: Política de Gerenciamento de Resíduos Sólidos

Reduzir a quantidade de lixo e tóxicos que são puxados e depositados em aterros sanitários ou instalações de incineração

É necessário estabelecer uma política de gerenciamento de resíduos sólidos para o edifício, assim como indicar os requisitos de créditos de gerenciamento de resíduos, listados abaixo:

MR Credito 7: Gerenciamento de resíduos sólidos – Bens de Consumo

MR Credito 8: Gerenciamento de resíduos sólidos – Bens Duráveis

MR Credito 9: Gerenciamento de resíduos sólidos – Alterações e ampliações das instalações

MR Créditos 1.1 - 1.3: Aquisição Sustentável: Bens de Consumo

Reduzir o impacto ambiental e na qualidade do ar, com os materiais adquiridos no uso da operação e manutenção do edifício.

Manter um programa sustentável de aquisição cobrindo materiais com um baixo custo por unidade, que é regularmente usado e trocado. Estes materiais incluem, mas não limitado a, papéis, cartuchos de toner, grampeadores, baterias e acessórios de mesa, mas excluídos comidas e bebidas.

Pode se obter até 3 pontos em projetos que alcançam aquisição sustentável de pelo menos 40%, 60% ou 80% do total de aquisição (por custo) durante o período de desempenho.

Aquisições sustentáveis são aquelas que se encontram em um ou mais dos seguintes critérios:

- Conter aquisição de pelo menos 10% de pós-consumidos e/ou 20% de material pós-industrializado;
- Conter aquisição de pelo menos 50% material rapidamente renovável;
- Conter aquisição de pelo menos 50% de material extraído e processado dentro de 500 milhas do projeto
- A aquisição deve consistir em pelo menos 50% de materiais provenientes do conselho de manejo florestal;
- Baterias recarregáveis.

MR Créditos 2.1 – 2.2: Aquisição Sustentável: Bens Duráveis

Reduzir o impacto ambiental e na qualidade do ar, com os materiais adquiridos no uso da operação e manutenção do edifício.

Manter um programa de aquisição sustentável, cobrindo itens avaliáveis de mais alto custo por unidade e bens duráveis de reposição não frequente e/ou que possam requerer programa de desembolso de capital para aquisição.

MR Crédito 2.1: Equipamento de alimentação elétrica.

Um ponto é conquistado para o projeto que alcançar aquisição sustentável em pelo menos 40% do total das aquisições de equipamentos de alimentação elétrica durante o período de desempenho. Os equipamentos de alimentação elétrica incluem equipamentos de escritório, utilitários domésticos, adaptadores de força externos e equipamentos de áudio visual.

Aquisições sustentáveis são aquelas que se encontram em um ou mais dos seguintes critérios:

- O equipamento é rotulado pela Energy Star
- O equipamento substitui equipamento alimentado a gasolina convencional.

Exemplos incluem equipamentos de manutenção de veículos, equipamentos de jardinagem e equipamentos de limpeza.

MR Crédito 2.2: Móveis.

Um ponto é conquistado para o projeto que alcança aquisição sustentável em pelo menos 40% do total de aquisição de móveis durante o período de desempenho. Aquisições sustentáveis são aquelas que se encontram em um ou mais dos seguintes critérios:

- Conter aquisição de pelo menos 10% de pós-consumidos e/ou 20% de material pós-industrializado;
- Conter aquisição de pelo menos 70% de materiais recuperados fora do local ou fora da organização.
- Conter aquisição de pelo menos 70% de materiais salvados no local;
- Conter aquisição de pelo menos 50% material rapidamente renovável;

- Conter aquisição de pelo menos 50% de madeiras certificadas pelo conselho de manejo florestal;
- Conter aquisição de pelo menos 50% de material extraído e processado dentro de 500 milhas do projeto.

MR Credito 3: Aquisição Sustentável: Alteração e Ampliação das Instalações

Reduzir o impacto ambiental e de qualidade do ar dos materiais adquiridos para uso na atualização do edifício.

Manter um programa de aquisição sustentável cobrindo materiais para renovação das instalações, demolições, reformas e ampliações de novas construções. Este se aplica somente para elementos básicos do edifício, permanentes ou semipermanentes.

Exemplos incluem, mas não são limitados a, componentes e estruturas, painéis, acabamentos unidos, carpete e outros materiais de piso, adesivos, selantes, pinturas e massas.

Materiais considerados móveis, instalações e equipamentos, assim como componentes mecânicos, elétricos, hidráulicos e itens específicos como elevadores não são considerados elementos básicos do edifício e estão excluídos deste crédito.

O ponto é conquistado para o projeto que alcançar aquisição sustentável de 50% do total de aquisições. Aquisições sustentáveis são aquelas que se encontram em um ou mais dos seguintes critérios:

- Conter aquisição de pelo menos 10% de pós-consumidos e/ou 20% de material pós-industrializado
- Conter aquisição de pelo menos 70% de materiais recuperados por fora do local ou fora da organização.
- Conter aquisição de pelo menos 70% de materiais salvados no local, por meio de uma organização interna do material ou programa de reuso.
- Conter aquisição de pelo menos 50% material rapidamente renovável.
- Conter aquisição de pelo menos 50% de material extraído e processado dentro de 500 milhas do projeto
- Pinturas e massas ter emissão de VOC não excedendo os limites de VOC e componentes químicos.

MR CREDITOS 4.1 e 4.2: Aquisição Sustentável: Lâmpadas com Mercúrio Reduzido

Deve se estabelecer e manter um programa de redução de fonte de material tóxico, para reduzir por meio de aquisição de lâmpadas, a quantia de mercúrio oferecida sobre o local do edifício.

Para isso é necessário desenvolver um plano de aquisição de lâmpadas, que especifique níveis máximos de mercúrio permitido na aquisição, para o edifício e áreas externas associadas. O plano deve requerer que pelo menos 90% das lâmpadas adquiridas cumpram com a meta. Lâmpadas não contendo mercúrio podem ser contadas na direção do plano de conformidade, somente se elas tenham eficiência energética pelo menos tão boa quanto a de conteúdo de mercúrio homologada.

Implementar plano de aquisição de iluminação, durante o período de desempenho, tal que, toda aquisição de lâmpadas contendo mercúrio cumpra com o plano. Um ou dois pontos serão conquistados para o projeto em que pelo menos 90% de todas as lâmpadas contendo mercúrio, cumpram com o plano de aquisição e encontrem em toda parte os seguintes alvos para quantidades de mercúrio:

MR Crédito 4.1: 90 picogramas por lúmen horas

MR Crédito 4.2: 70 picogramas por lúmen horas

MR Crédito 5: Aquisição Sustentável: Alimentos

O objetivo deste crédito é reduzir impactos ambientais e transmissões associadas a produção e distribuição de alimentos.

Para isto é necessário que se alcance aquisição sustentável em pelo menos 25% do total, combinando aquisição de alimentos e bebidas. Aquisições sustentáveis são aquelas que encontram um dos seguintes critérios:

- Aquisições rotuladas.
- Aquisições produzidas dentro de um raio de 100 milhas do local.

Cada aquisição pode receber créditos para cada critério sustentável encontrado.

Alimentos e bebidas devem ser adquiridos durante o período de desempenho para ganhar pontos neste crédito.

MR Crédito 6: Gerenciamento de Resíduos Sólidos: Auditoria do Fluxo dos Resíduos

Para facilitar a redução contínua de resíduo e toxinas gerados pelos ocupantes e operação do edifício, lançados na rede e depositados em aterro sanitário ou instalação de incineração.

Deve se conduzir a auditoria de fluxo de resíduos de todos os fluxos de resíduos de consumo do edifício. Use o resultado da auditoria para estabelecer uma linha de base que identifique os tipos de resíduos, marcando o fluxo de resíduos e quantia de cada tipo, pelo peso e volume.

Assim como identificar oportunidades para aumentar a reciclagem e mudança de aplicação dos resíduos. A auditoria deve ser conduzida durante o período de desempenho.

MR Créditos 7.1 e 7.2: Gerenciamento de Resíduos Sólidos: Bens de Consumo

Facilitar a redução dos resíduos e toxinas, gerados pelo uso contínuo de produtos de consumo, pelos ocupantes e operação do edifício, que são lançados na rede e depositados em aterro sanitário ou instalação de incineração.

Manter um programa de redução e reciclagem de resíduos, que descreva os materiais com baixo custo por unidade, que são regularmente usados e trocados na continuidade do negócio.

Estes materiais incluem, mas não se limitam a, papéis, cartuchos de toner, vidros, plásticos, papelão velho corrugado, papelão e resíduos de alimentos ou metais.

MR Crédito 7.1: reusa, recicla ou composta 50% do fluxo de resíduos de bens de consumo

MR Crédito 7.2: reusa, recicla ou composta 70% do fluxo de resíduos de bens de consumo

MR Créditos 8: Gerenciamento de Resíduos Sólidos: Bens Duráveis

Facilitar a redução do resíduo e toxinas, gerados pelo uso dos bens duráveis pelos ocupantes e operação do edifício, que são lançados na rede e depositados em aterro sanitário ou instalação de incineração.

Manter programa de redução, reuso e reciclagem de resíduos que descreva os bens duráveis, que são trocados sem frequência e/ou podem requerer para aquisição programa de desembolso de capital.

Reuse ou recicle 75% do fluxo de resíduos dos bens duráveis durante o período de desempenho.

MR Crédito 9: Gerenciamento de Resíduos Sólidos: Alterações e Ampliações das Instalações

Divirja pelo menos 70% dos resíduos gerados pela remoção nas alterações e ampliações das instalações para aterro sanitário e instalações de incineração. Aplicado somente para base dos elementos permanentes, semipermanentes ou agregados do próprio edifício, que se entrem no fluxo de resíduos durante a renovação, demolição, reformas e novas construções adicionais das instalações.

2.1.1.6 EQ – Qualidade Ambiental Interna

EQ Pré-requisito 1: Introdução de Ar Externo e Sistemas de Exaustão

Estabelecer desempenho mínimo de qualidade do ar interno (IAQ), para proporcionar aumento da qualidade do ar interno no edifício.

Para se cumprir este pré-requisito há duas opções, sendo elas:

- A) Modificar ou manter cada tomada de ar externo, assim como fornecer ventilação de ar e/ou sistema de ventilação distribuída, para fornecer pelo menos o ponto de ventilação de ar externo requerido.
- B) Se não for possível cumprir as condições do item anterior por causa das condições físicas do sistema de ventilação existente, deverá haver a modificação ou manutenção do sistema para fornecer pelo menos dez pés cúbicos por minuto (cfm) de ar externo por pessoa, sob toda a condição de operação normal. Demonstrar por meio de documentos de projeto, dimensionamento ou outra evidência, que o sistema corrente não pode prover o fluxo de ventilação de ar externo no ponto.

EQ Pré-requisito 2: Controle de Fumaça de Cigarro no Ambiente (ETS)

Prevenir ou minimizar a exposição dos ocupantes, superfícies internas e sistemas do edifício à fumaça de cigarro do ambiente.

Há três opções para se cumprir este pré-requisito, sendo elas:

Opção A: Proíba fumar no edifício e designe áreas de fumantes no exterior, pelo menos a 25 pés das entradas, tomadas de ar externo e janelas de operabilidade do edifício.

Opção B: Proíba fumar no edifício com exceção em salas de fumar designadas e estabeleça pressão negativa nas salas com fumaça. Localize a pelo menos 25 pés distantes de entradas, tomadas de ar externo e janelas de operabilidade do edifício, quaisquer áreas exteriores designadas. Projete salas designadas de fumar, para efetivamente conter, capturar e remover fumaça de cigarro do edifício.

Opção C: Esta opção é somente para edifícios residenciais. Nela deve se reduzir vazamentos de ar entre áreas de fumar e não fumar, assim como proibir fumar nas áreas comuns do edifício. Localize quaisquer áreas de fumar exteriores pelo menos a 25 pés distantes das entradas do edifício, tomadas de ar externo e operáveis janelas abertas para áreas comuns. Minimizar caminhos incontrolados de transferência da fumaça de cigarro entre as unidades residenciais individuais, que penetram pela vedação em cada parede de unidade, forros e pisos e pela adjacente abertura da vedação vertical.

EQ Pré-requisito 3: Política de Limpeza Verde

Estabeleça uma política de limpeza verde para o edifício e local, descrevendo os seguintes créditos de limpeza verde e outros requisitos:

- Aquisição de produtos sustentáveis de limpeza de piso frio e de carpetes;
- Aquisição de equipamentos de limpeza;
- Estabelecimento de procedimento padrão de operação (SOP), que descreva como uma limpeza efetiva e sistema de manutenção de pisos frios e carpetes devem ser consistentemente utilizados, gerenciados e auditados;
- Desenvolvimento de estratégias para a promoção e melhoramento de higiene manipulada, incluindo, ambas, lavagem de manuseio e o uso de base alcoólica, no manuseio de desinfetantes secos;

- Desenvolvimento de requisitos e treinamento apropriado para empregados e pessoas da manutenção do edifício. Especificamente descrever o treinamento das pessoas de manutenção no uso, disposição e reciclagem de produtos químicos perigosos, distribuição e empacotamento de equipamentos.

EQ Crédito 1.1: Práticas de Gerenciamento de Melhoria IAQ: Programa de Gerenciamento de IAQ

Aumentar a qualidade do ar interno (IAQ) pela otimização de práticas para prevenir o desenvolvimento de problemas da qualidade do ar interno do edifício, corrigir problemas da qualidade do ar interno quando eles ocorrerem, para manter o bem-estar dos ocupantes do edifício.

EQ Crédito 1.2: Práticas de Gerenciamento de Melhoria IAQ: Monitoramento do Ar Externo Servido

Prover sistema de monitoramento de ventilação capacitado a ajudar o conforto sustentado e bem-estar dos ocupantes.

Instalar sistema de monitoramento contínuo e permanente que providencie retorno no desempenho do sistema de ventilação, para assegurar que o sistema de ventilação mantenha o mínimo de pontos de fluxo de ar externo sob condição total da operação.

Providencie um modelo de medida capaz, para medição de fluxo de ar externo. O mínimo de pontos de fluxo de ar externo esperado, para toda a condição do sistema de operação, dentro de 15% do projeto do ponto de ar externo. O monitoramento deve ser desempenhado para pelo menos 80% do total de tomada de fluxo de ar externo do edifício, no serviço dos espaços ocupados.

O modelo(s) de medição de fluxo de ar externo deve tomar medidas para o nível do sistema. O modelo deve ser monitorado pelo controle de sistema, configurado para atender no intervalo de fluxo de ar externo não maior que 15 minutos, no período de não menos de seis meses. O sistema de controle deve ser configurado para gerar um alarme visível para o operador do sistema, se o mínimo de ponto de ar externo, cair mais que 15% abaixo do mínimo de ponto do projeto.

Monitore sensores de CO₂ com um sistema configurado para a tendência de concentração de CO₂ no intervalo não mais longo que 30 minutos. O sistema deve gerar um

alarme visível para o operador do sistema, e se desejado, pelos ocupantes do edifício, se a concentração de CO₂ de qualquer zona se elevar mais que 15% sobre o correspondente para o mínimo de ponto de ar externo.

EQ Crédito 1.3: Práticas de Gerenciamento de Melhoria IAQ: Aumento da Ventilação

Prover ampliação de ventilação com ar externo para melhorar a qualidade do ar interno para o conforto, bem-estar e produtividade dos ocupantes.

- Para espaços mecanicamente ventilados: Aumente os pontos das ventilações de ar externo para todas as unidades de ar manuseada, em pelo menos 30% sobre o mínimo requerido.
- Para os espaços ventilados naturalmente: Projete sistema de ventilação natural nos espaços ocupados. Determine se a ventilação natural é uma efetiva estratégia para o projeto.

EQ Crédito 1.4: Práticas de Gerenciamento de Melhoria IAQ: Redução de Partículas na Distribuição de Ar

Reduzir a exposição, dos ocupantes do edifício e pessoas da manutenção, as partículas contaminantes perigosas, que adversamente afetem a qualidade do ar, a saúde humana, os acabamentos do edifício, os sistemas do edifício e o meio ambiente.

EQ Crédito 1.5: Práticas de Gerenciamento de Melhoria IAQ: Gerenciamento das Alterações e Ampliações das Instalações

Prevenir problemas de qualidade de ar interno resultantes de qualquer projeto construção ou renovação, e deste modo ajudar o conforto sustentado e bem-estar dos trabalhadores da construção e ocupantes do edifício.

Desenvolver ou implementar um plano de gerenciamento de IAQ para as fases de ocupação, assim como desempenhar um procedimento de lavagem como a seguir:

- Depois de todo o fim da construção e que todo o acabamento interno estiver instalado, instale nova média de filtragem e lave o espaço afetado.
- A lavagem deve ser feita no fornecimento do total de volume de ar externo de 14.000 pés cúbicos por pés quadrados de área de piso, mantendo uma temperatura interna de pelo menos

60° F e uma umidade relativa do ar não mais alta que 60%, onde operam os mecanismos de refrigeração.

- O espaço afetado pode ser ocupado somente após: a entrega de pelo menos 3.500 pés cúbicos de ar externo por pés quadrados de área de piso.

EQ Crédito 2.1: Conforto Ocupacional – Inspeção Ocupacional

Implemente uma pesquisa e um sistema de respostas a queixas do conforto dos ocupantes, para coletar respostas anônimas sobre o conforto térmico, acústico, qualidade do ar interno, nível de iluminação, limpeza do edifício e outras discussões de conforto. A pesquisa deve ser coletada pela amostra representativa dos ocupantes do edifício perfazendo pelo menos 30% do total dos ocupantes, e ela deve incluir uma avaliação sobre toda a satisfação com o desempenho e a identificação de qualquer problema relacionado ao conforto do edifício.

EQ Crédito 2.2: Conforto Ocupacional – Controle de Iluminação Para os Ocupantes

Prover uso de controle de iluminação que capacite a sistematização de adaptar às tarefas necessárias e preferências dos indivíduos para pelo menos 50% dos ocupantes do edifício, para pelo menos 50% das estações de trabalho individuais e espaço multi-ocupacional, e para um grupo compartilhado ou área de trabalho de pelo menos 50% do espaço multi-ocupacional no edifício.

EQ Crédito 2.3: Conforto Ocupacional – Monitoramento do Conforto Térmico

Estabeleça um sistema para caminhar e otimizar os sistemas continuamente, que regule conforto e condições internas de temperatura do ar, umidade, velocidade do ar e temperatura radiante nos espaços ocupados. Ter um sistema de monitoramento permanente para assegurar o desempenho contínuo do edifício. O edifício deve estabelecer o seguinte:

- Monitoramento contínuo, no mínimo, de temperatura e umidade do ar nos espaços ocupado.
- Testar periodicamente a velocidade do ar e a temperatura radiante nos espaços ocupados.
- Alarmes para condições que requeiram ajuste e reparos dos sistemas.

- Procedimentos que prontamente entreguem: ajustes e reparos em resposta aos problemas identificados.

EQ Crédito 2.4 e 2.5: Conforto Ocupacional – Iluminação e Vistas

Prover uma conexão entre espaços internos e o meio ambiente externo por meio de uso da iluminação e vistas nas áreas ocupadas do edifício.

EQ Crédito 2.4: Alcance um fator de 2% de iluminação, em 50% de todo o espaço ocupado para tarefas visuais críticas ou alcance com a linha direta de vista, a visão ofuscante dos ocupantes para 45% dos espaços regularmente ocupados.

EQ Crédito 2.5: Alcance um fator de 2% de Iluminação, em 75% de todo o espaço ocupado para tarefas visuais críticas ou alcance com a linha direta de vista, a visão ofuscante dos ocupantes do edifício para 90% dos espaços regularmente ocupados

Para Iluminação

Alcance no mínimo 2% de fator de Iluminação (excluir toda penetração de luz direta do sol) no espaço ocupado por tarefas visuais críticas, não incluindo salas de cópias, áreas de armazenagem, mecânica, lavanderia e outras áreas de suporte de baixa ocupação.

Prover controle de ofuscamento para todas as janelas onde a luz direta do sol poderia interferir com a atividade normal. Escolher uma das seguintes opções:

Opção A – Dimensionamento

Demonstre, por meio de gravações de medidas de luz interna, que o mínimo de nível de iluminação para 25 pés de velas de iluminância, tem sido alcançado em pelo menos 50% (Crédito 2.4) ou 75% (Crédito 2.5), para toda regularidade de áreas ocupadas. Em todos os casos, prover redirecionamento da iluminação e/ou padrão de controle de ofuscamento, para evitar situações de alto contraste que poderiam impedir tarefas visuais.

Opção B – Cálculos

Alcance um mínimo de fator de ofuscamento de 2% no mínimo, para 50% (Crédito 2.4) ou 75% (Crédito 2.5) para toda área regularmente ocupada.

Opção C – Simulação

Demonstre por meio de simulação de computador, que no mínimo o nível de iluminação de 25 pés de vela de iluminância foi alcançado no mínimo para 50% (Crédito 2.4) ou 75% (Crédito 2.5) do total das áreas regularmente ocupadas.

Para vistas

Alcance a via de visão ofuscante, para a linha de vista direta do ambiente exterior entre 0,76m (2'6") e 2,29m (7'6") acima do acabamento do piso, para 45% dos ocupantes do edifício (Crédito 2.4) ou 90% (Crédito 2.5) para todas áreas regularmente ocupadas. Determine a área com a linha direta de vista pela metragem quadrada total, regularmente ocupada, que encontrem os seguintes critérios:

- No plano da vista, a área está dentro do desenho da linha da vista para o perímetro de visão ofuscante.
- Na seção da vista, uma linha de vista direta pode ser desenhada da área para o perímetro de visão ofuscante.

A linha da vista pode ser desenhada por meio de ofuscamento exterior. Para escritórios particulares, a metragem quadrada total do escritório pode ser contada se 75% ou mais da área tiver linha direta de vista para o perímetro de visão ofuscante.

EQ Crédito 3.1: Limpeza Verde: Programa de Limpeza de Alto Desempenho

Reduzir a exposição, dos ocupantes do edifício e pessoas da manutenção, as partículas contaminantes perigosas, que adversamente afetem a qualidade do ar, a saúde humana, os acabamentos do edifício, os sistemas do edifício e o meio ambiente.

Estabelecer durante o período de desempenho um programa de limpeza de alto desempenho suportado por uma política de limpeza, que descreve o seguinte:

- Plano apropriado de funcionamento;

- Implementação e treinamento de pessoas da manutenção para o perigo, uso, manutenção, disposição e reciclagem de produtos químicos de limpeza, distribuição e empacotamento de equipamentos;
- Uso de materiais de limpeza, produtos, equipamentos e sacos de lixo sustentáveis (incluir ferramentas de microfibras e panos de limpeza).
- Use equipamentos de limpeza encontrados no critério de sustentabilidade EQ Crédito 3.6.

EQ Crédito 3.2 e 3.3: Limpeza Verde: Avaliação Privada da Efetividade

Reduzir a exposição, dos ocupantes do edifício e pessoas da manutenção, as partículas contaminantes perigosas, que adversamente afetem a qualidade do ar, a saúde humana, os acabamentos do edifício, os sistemas do edifício e o meio ambiente, pelo ato de implementar, gerenciar e auditar procedimentos e processos de limpeza.

Conduza uma auditoria, para determinar o nível da aparência das instalações.

EQ Crédito 3.2: A instalação deve pontuar 3 ou menos

EQ Crédito 3.3: A instalação deve pontuar 2 ou menos.

EQ Crédito 3.4-3.6: Limpeza Verde: Aquisição de Produtos e Materiais de Limpeza Sustentáveis

Reduzir os impactos ambientais dos produtos de limpeza, produtos de papel e sacos de lixo.

Implementar aquisição sustentável de produtos e materiais de limpeza, produtos de papel e sacos de lixo. Aquisição de produtos e materiais de limpeza inclui itens usados pelos funcionários internos ou fornecedores de serviços terceirizados. Um ponto é conquistado para cada 30% do total de aquisições anuais destes produtos (por custo) que encontre pelo menos um dos seguintes critérios de sustentabilidade:

- O produto de limpeza encontra um ou mais dos seguintes padrões apropriados para a categoria:
 - Green Seal GS-37, para limpadores de banheiros, vidros e carpetes usados para propósito industrial e institucional

- Environmental Choice CCD-110, para limpeza e remoção de graxa dos componentes
 - Environmental Choice CCD-146, para limpeza de superfícies duras
 - Environmental Choice CCD-148, para cuidados de carpete e tapeçarias.
- Desinfetantes, polidores de metal, acabamentos de piso, copiadoras e outros produtos não descritos pelo padrão acima, encontrar um ou mais dos seguintes padrões apropriados para a categoria:
- Green Seal GS-40, para produtos de cuidado de pisos industrial e institucional 124
 - Environmental Choice CCD-112, para digestão do aditivo de limpeza e controle de odor
 - Environmental Choice CCD-113, para dreno ou sifão de graxa aditivo
 - Environmental Choice CCD-115, para controle aditivo de odor
 - Environmental Choice CCD-147, para cuidado do piso duro
 - Nível Máximo de VOC permitido pelo California Code of Regulations para a categoria de produtos específicos.
- Os produtos de papel sanitário disponíveis e sacos de lixo, encontrado no mínimo em um ou mais dos requisitos dos seguintes programas aplicáveis para a categoria de produtos:
- Green Seal GS-09, para papéis toalha e guardanapos
 - Green Seal GS-01, para tecidos de papel
 - Environmental Choice CCD-082, para tecidos de papel sanitários
 - Environmental Choice CCD-086, para toalhas de papel
 - Produtos de limpeza, papelheiros, derivados de recursos rapidamente recicláveis ou feitos de árvores de fibras livre.
- Sabonetes de mãos encontrados nos seguintes padrões:
- Agentes não anti-microbiológicos, exceto onde for requerido pelo código de saúde e outros reguladores.
 - Green Seal GS-41, para limpeza manual industrial e institucional
 - Environmental Choice CCD-104, para limpadores de mãos e sabonetes de mãos.

Os materiais e produtos descritos acima devem ser adquiridos durante o período de desempenho para ganho dos pontos neste crédito.

EQ Crédito 3.7: Limpeza Verde: Equipamentos Sustentáveis de Limpeza

Reduzir a exposição, dos ocupantes do edifício e pessoas da manutenção, as partículas contaminantes perigosas, que adversamente afetem a qualidade do ar, a saúde humana, os acabamentos do edifício os sistemas do edifício e o meio ambiente, pelos equipamentos de limpeza motorizados.

O programa dos equipamentos de limpeza deve requerer o seguinte:

- Aspiradores certificados pelo programa para aspiradores e que opere com um nível de som menor que 70 dBA.
- Equipamentos extratores de carpete usados para limpeza profunda e restauração certificado pelo “Seal of Approval” do Carpet e Rug Institute Testing Program, para extratores de limpeza profunda.
- Equipamentos de manutenção de piso motorizados, inclusive movidas a eletricidade e bateria e que opere com um nível de som menor que 70 dBA.
- Alimentação de equipamentos projetados ergonomicamente para minimizar vibrações, barulhos e fadiga do usuário.
- Equipamentos que projetado com salva guarda, tal como rolamentos e borrachas amortecedoras, para redução de perigos potenciais para as superfícies do edifício.

EQ Crédito 3.8: Limpeza Verde: Sistema de Entradas

Utilize sistema de entradas para reduzir a entrada de quantidade de lama, sujeira, pó e outras partículas, desenvolva uma estratégia associada de limpeza para manter aqueles sistemas de entrada tão bem quanto as calçadas externas.

EQ Crédito 3.9: Limpeza Verde: Gerenciamento Interno Integrado de Pragas.

Desenvolva, implemente e mantenha um plano de gerenciamento interno integrado de pragas (IPM), para o gerenciamento de pragas internas no caminho da proteção da saúde humana e meio ambiente do entorno, assim como na melhoria dos retornos econômicos por meio de melhor opção de menor risco efetivo.

O IPM requer o uso de produtos químicos pesticidas de menor toxicidade, usos mínimos de produtos químicos, uso somente no lugar de foco e uso somente para as espécies focadas. O plano deve incluir os seguintes elementos, como apropriado para o local:

- Especificação de circunstâncias sobre a qual uma aplicação emergencial de pesticida no edifício, ou nas áreas de entorno mantidas pelo gerenciamento do edifício, pode ser conduzida sem consentimento com mais rápida provisão;
- Uma comunicação estratégica dirigida aos ocupantes do edifício, que descreva notificações e requer nota avançada de não menos que 72 horas antes de um dedetizar sob condição normal, e 24 horas depois da aplicação de um dedetizar em emergência.

2.1.1.7 IO - Inovações Na Operação

IO Crédito 1.1 – 1.4: Inovação Na Operação

Escolha uma das seguintes opções:

- A) Alcance desempenho exemplar no pré-requisito ou crédito LEED-EB: O&M que permite desempenho exemplar.
- B) Alcance significantes medidas de desempenho de meio ambiente usadas pela operação, manutenção e sistemas estratégicos de atualização não descritos pelo Sistema de Pontuação do LEED-EB: O&M.

Crédito 1.1: Especifique o exemplar desempenho alcançado (Opção A). Alternativamente, identifique o propósito de inovação do crédito do objetivo, o benefício adicional dado ao meio ambiente, o requerimento proposto para submissão, as medidas de desempenho propostas para demonstrar a submissão e as estratégias que deve ser usada para encontrar o requerimento, encontrar o proposto requerimento, durante o período de desempenho (Opção B)

Crédito 1.2. O mesmo que o crédito 1.1

Crédito 1.3. O mesmo que o crédito 1.1

Crédito 1.4. O mesmo que o crédito 1.1

IO Crédito 2: Profissional Credenciado

Pelo menos um participante principal da equipe de projeto deve ser um Profissional Credenciado LEED.

IO Crédito 3: Documentação do Custo do Impacto Sustentável do Edifício

Documento sobre todo o custo da operação do edifício pelos 5 anos anteriores (ou duração da ocupação do edifício se for mais curta) e sobre a troca de direção de todo o custo de operação do edifício, durante o período de desempenho.

Para USGBC (2018), as dimensões relevantes para a obtenção da certificação a seguir auxiliam na compreensão dos meios de pontuação para certificação, sendo os créditos descritos a seguir.

2.1.1.8 LT - Localização e Transporte

LT Crédito 1: Proteção de Terra Sensível

Se faz necessário evitar o surgimento de terras consideradas ambientalmente sensíveis, assim como reduzir os danos ambientais causados pela locação de um edifício em um local. Para se obter a pontuação deste crédito, há duas opções:

Opção 1: Localize a pegada de desenvolvimento em terrenos previamente desenvolvidos.

Opção 2: Localize a pegada de desenvolvimento em terrenos previamente desenvolvidos ou que não atendam aos seguintes critérios para terrenos sensíveis:

- Terrenos agrícolas primários, terras agrícolas exclusivas ou terras cultiváveis de importância estadual ou local.
- Várzeas: uma área de risco de inundação mostrada em um mapa de risco de inundação legalmente adotado ou de outra forma legalmente designada pela jurisdição local ou pelo estado. Para projetos em locais sem mapas legalmente adotados de risco de inundação ou designações legais, localize em um local que esteja inteiramente fora de qualquer planície sujeita a 1% ou mais de chance de inundação em qualquer ano.
- Habitat: Terra que é identificada como habitat para o seguinte:

- Espécies listadas como ameaçadas ou em perigo;
 - Espécies ou comunidades ecológicas classificadas por NatureServe como GH (possivelmente extinta), G1 (em perigo crítico), ou G2 (em perigo);
 - As espécies listadas como ameaçadas ou em perigo especificam-se sob padrões equivalentes locais que não são cobertos pelos dados do NatureServe.
- Corpos de água: Áreas com ou dentro de 30 metros (100 pés) de uma massa de água, exceto pequenas melhorias.
 - Áreas úmidas: Áreas com ou dentro de 50 pés (15 metros) de área úmida, exceto pequenas melhorias.

LT - Crédito 2: Local de Alta Prioridade

Tem por objetivos incentivar a locação do empreendimento em locais com limitações de desenvolvimento e promover a melhoria da saúde da área circundante. Há três opções para se cumprir este crédito:

Opção 1. Localizar o projeto em uma Região Histórica.

Opção 2. Designação de prioridade: Localize o projeto em um dos seguintes:

- Um local listado pela Lista de Prioridades Nacionais da EPA;
- Um local da Zona de Capacitação Federal;
- Um local da Comunidade Federal de Renovação;
- Um Departamento da Comunidade de Baixa Renda Qualificada do Fundo para Instituições Financeiras de Desenvolvimento do Tesouro da Comunidade;
- Um programa equivalente local administrado em nível nacional para projetos fora dos Estados Unidos

Opção 3. Remediação de *Brownfield*: Localizar um *Brownfield* no qual se identificou contaminação do solo ou da água subterrânea e que as autoridades governamentais solicitaram sua correção.

LT - Crédito 3: Densidade circundante e usos diversos.

Incentivar o desenvolvimento em locais com infraestrutura existente, visando conservar a terra, assim como proteger o habitat da vida selvagem.

Promover a mobilidade e a eficiência do transporte e reduzir a distância percorrida do veículo. Há duas maneiras de se obter as pontuações:

Opção 1. Densidade do entorno: O projeto deve ser localizado em local, que em um raio de 400 metros a densidade residencial existente atenda aos valores requeridos.

Opção 2. Diversos usos: A construção ou renovação de um edifício ou espaço dentro do mesmo deve possuir a entrada principal que diste 800 metros de quatro a sete locais de uso diversos, para obtenção de 1 ponto, e de oito ou mais, para obtenção de dois pontos.

LT - Crédito 4: Acesso ao Trânsito de Qualidade

Incentivar o desenvolvimento de empreendimentos em locais que possuam opções de transporte multimodais ou reduzir o uso de veículos motorizados, visando com isso reduzir as emissões de gases de efeito estufa, poluição e danos à saúde humana e ao meio ambiente.

Localizar a entrada do projeto a uma distância de 400 metros de pontos de ônibus, bonde ou de trânsito informal, ou a 800 metros de estações de trem leves ou pesadas, de trens urbanos ou terminais de balsa.

LT - Crédito 5: Instalações de Bicicleta

Promover o uso de bicicletas como meio de transporte e reduzir a distância percorrida em veículos motorizados, desta forma promovendo a melhora da saúde pública e incentivando a atividade física.

➤ Rede de bicicletas

Localize o projeto de forma que uma entrada funcional ou área de armazenamento de bicicletas esteja localizada a uma distância de 180 metros de distância e que ligue a pelo menos:

- 10 usos diversos;
- Uma escola ou centro de emprego

- Uma parada rápida de ônibus, estação de trem leve ou pesada, estação de trem suburbano ou terminal de balsas.

➤ Armazenamento de bicicletas e chuveiros

Caso 1. Projetos comerciais ou institucionais

Fornecer armazenamento de bicicletas por curto período para ao menos 2,5% de todos os visitantes do horário de pico, contudo sem ser inferior a quantidade de quatro espaços de armazenamento por prédio.

Fornecer armazenamento de bicicleta por longo período para ao menos 5% de todos os ocupantes regulares do edifício, mas não menos que quatro espaços de armazenamento por prédio, sem considerar os espaços de armazenamentos de curto prazo.

Providencie pelo menos um chuveiro no local com facilidade de troca para os primeiros 100 ocupantes regulares do edifício e um chuveiro adicional para cada 150 ocupantes regulares do edifício depois.

Caso 2. Projetos residenciais

Fornecer armazenamento de bicicleta de curto prazo para pelo menos 2,5% de todos os visitantes de pico, mas não menos que quatro espaços de armazenamento por prédio.

Fornecer armazenamento de bicicletas a longo prazo para pelo menos 30% de todos os ocupantes regulares do edifício, mas não menos do que um espaço de armazenamento por unidade residencial, além dos espaços de armazenamento de bicicletas de curto prazo.

Caso 3. Projetos de uso misto

Atenda aos requisitos de armazenamento de Caso 1 e Caso 2 para as partes não residenciais e residenciais do projeto, respectivamente.

➤ Para todos os projetos

Arrecadação para bicicletas de curto prazo deve ser dentro de 30 metros de qualquer entrada principal. O armazenamento de bicicletas a longo prazo deve estar a uma distância de 30 metros de qualquer entrada funcional.

➤ Caminhos de Conformidade Alternativos (ACPs): Largura do trajeto da bicicleta

Se os requisitos sobre a largura das ciclovias não puderem ser atendidos devido ao contexto urbano histórico do local do projeto, medidas compensatórias para reduzir a velocidade nas ruas e/ou aumentar a segurança no ciclismo em rotas conectadas a uma rede de ciclismo de qualificação são aceitáveis:

- Uma faixa de segurança para ciclismo ou uma ciclovia fisicamente dedicada com menos de 1,5 m de largura;
- Intersecções espaçadas a não mais de 122 metros de distância;
- Larguras da pista de viagem não superiores a 3 metros e faixas de estacionamento paralelas não superiores a 2,4 metros.

LT - Crédito 6: Veículos Verdes

Reduzir a poluição promovendo alternativas aos automóveis convencionalmente abastecidos. Designando 5% de todas as vagas de estacionamento usadas pelo projeto como estacionamento preferencial para veículos verdes.

Uma taxa de estacionamento com desconto de pelo menos 20% para veículos ecológicos é um substituto aceitável para vagas de estacionamento preferidas. A taxa de desconto deve ser afixada publicamente na entrada da área de estacionamento e permanentemente disponível para todos os veículos qualificados.

Além do estacionamento preferencial para veículos ecológicos, há duas opções a seguir para estações de abastecimento de combustível alternativo:

Opção 1. Carregamento de veículos elétricos.

Instale equipamentos elétricos de abastecimento de veículos em 2% de todas as vagas de estacionamento usadas pelo projeto. Identifique e reserve esses espaços para uso exclusivo por veículos elétricos plug-in. As vagas de estacionamento que incluem EVSE devem ser

fornecidas separadamente e além das vagas de estacionamento preferidas para veículos verdes. O EVSE deve:

- Forneça uma capacidade de carga de Nível 2 (208 - 240 volts) ou maior;
- Cumpra com o padrão regional ou local relevante para conectores elétricos;

Opção 2. Instalações de líquido, gás ou bateria

Instale instalações de abastecimento de combustíveis alternativos líquidos ou gasosos ou uma estação de comutação de baterias capaz de reabastecer um número de veículos por dia igual a pelo menos 2% de todas as vagas de estacionamento.

2.1.1.9 PR - Prioridade Regional

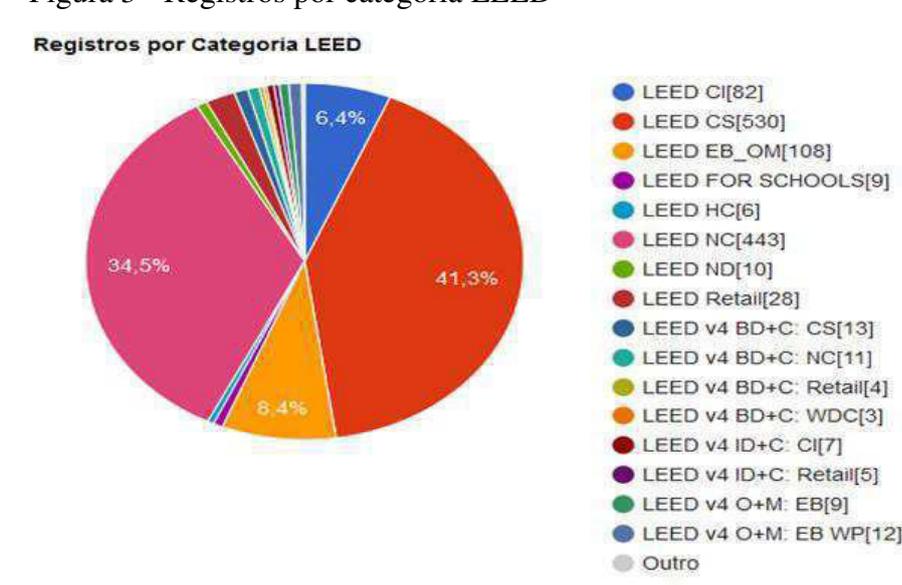
PR - Crédito 1: Prioridade Regional

Proporcionar um incentivo para a obtenção de créditos que atendam a prioridades ambientais, sociais e de saúde pública geograficamente específicas.

2.1.2 Registro por categoria LEED

Abaixo um gráfico apresentando como está distribuída os empreendimentos certificados de acordo com a categoria.

Figura 3- Registros por categoria LEED



Fonte: GBC Brasil, 2017.

2.2 Certificação AQUA

O processo AQUA de certificação é a versão brasileira do HQE, que é uma certificação francesa. No Brasil, a empresa responsável pela implantação da certificação foi a Fundação Vanzolini, instituição privada sem fins lucrativos. O processo visa garantir a qualidade ambiental de novos empreendimentos ou reabilitação.

Em 2013, os organismos de certificação residencial (QUALITEL) e não-residencial (CERTIVEA) unem-se para criar a Rede Internacional de certificação HQETM, cujo órgão certificado passou a ser a *Cerway*, sempre se embasando na certificação HQE francesa. Há um alinhamento de parâmetros para permitir a comparação dos valores avaliados, contudo os níveis de exigências respeitam as especificidades e diferenças de cada país.

Após a Fundação Vanzolini firmar acordo de cooperação com a *Cerway*, ela passou a ser a representante, no Brasil, da rede de certificação HQETM, com isso o processo AQUA transforma-se em AQUA-HQE recebendo identidade e reconhecimento internacional como certificação.

O processo de certificação traz exigências de um Sistema de Gestão do Empreendimento (SGE) que permitem o controle de todas etapas do desenvolvimento do empreendimento assim como o planejamento e a operacionalização, que parte do comprometimento com um padrão de desempenho definido na forma de um perfil de Qualidade Ambiental do Edifício.

O empreendedor além de ter que definir um sistema de gestão também deve realizar a avaliação da qualidade ambiental, para o caso de construções novas e renovações, em pelo menos três fases: Pré-projeto, Projeto e Execução.

Por motivo de a certificação requerer implantação de um SGE e também o atendimento das 14 categorias de QAE (Tabela 2), passa a ser fundamental que desde o início o empreendedor se comprometa com o desenvolvimento sustentável.

Tabela 2-Categorias de Qualidade Ambiental do Empreendimento.

Controle dos impactos sobre o ambiente externo		Criação de um ambiente interno confortável e saudável	
Sítio e construção		Conforto	
Categoria 01	Relação do edifício com o seu entorno	Categoria 08	Conforto higrotermico
Categoria 02	Escolha integrada de produtos, sistemas e processos construtivos	Categoria 09	Conforto acustico
Categoria 03	Canteiro de obras com baixo impacto ambiental	Categoria 10	Conforto visual
Gestão		Categoria 11	Conforto olfativo
Categoria 04	Gestão de energia	Saúde	
Categoria 05	Gestão de água	Categoria 12	Qualidade sanitária dos ambientes
Categoria 06	Gestão de resíduos de uso e operação do edifício	Categoria 13	Qualidade sanitária do ar
Categoria 07	Manutenção - Permanência do desempenho ambiental	Categoria 14	Qualidade sanitária da água

Fonte: Fundação Vanzolini, 2011.

2.2.1 As 14 Categorias QAE

De acordo com Siqueira (2009), as categorias estabelecidas pela AQUA para se obtenção da certificação são descritas a seguir.

2.2.1.1 Relação do Edifício Com Seu Entorno

A relação do empreendimento com o seu entorno trata do modo que o empreendimento valoriza os dados contextuais do local do empreendimento e analisa como são ocasionados os impactos no meio ambiente no que se refere:

- A Coletividade: redes disponíveis; condicionantes relacionados à conservação, manutenção, serviços; aos riscos de inundação e de difusão de poluentes, aos ecossistemas e à biodiversidade.
- aos vizinhos: acesso ao sol, à luz, às vistas, à tranquilidade do ambiente e à saúde.

Esta categoria aborda, igualmente, o impacto de conforto e de saúde dos espaços exteriores do empreendimento sobre os usuários do terreno: conforto ambiental exterior, conforto acústico exterior, conforto visual exterior e espaços externos saudáveis.

SUBCATEGORIAS

- Implantação do empreendimento no terreno para um desenvolvimento urbano sustentável

O objetivo desta subcategoria é assegurar que o empreendimento esteja alinhado com os princípios de desenvolvimento sustentável:

1. Impactos na comunidade local;
2. Transportes e deslocamentos urbanos;
3. Preservação/melhoria dos ecossistemas e da biodiversidade;
4. Gestão das águas pluviais.

- Qualidade dos espaços exteriores para os usuários

O desafio consiste em criar um ambiente exterior agradável para os usuários:

1. Conforto ambiental;
2. Conforto acústico;
3. Conforto visual;
4. Espaços exteriores saudáveis.

Faz-se necessário considerar os possíveis impactos que o empreendimento poderá gerar sobre a qualidade dos ambientes exteriores: equipamentos ou atividades ruidosas, sombreamentos, etc.

- Impactos do edifício sobre a vizinhança

Esta subcategoria trata do impacto do empreendimento sobre a vizinhança, no que se refere aos direitos à luminosidade, às vistas, à saúde, e à tranquilidade.

O empreendimento não deve gerar prejuízos ao entorno, assim como também deve se aproveitar da implantação para melhorar o entorno.

2.2.1.2 Escolha Integrada de Produtos, Sistemas e Processos Construtivos

A estratégia de escolhas construtivas se efetua nos três níveis: Produto de construção, Sistemas construtivos e Processos construtivos, sabendo que:

- a escolha dos processos influencia a escolha dos sistemas e vice-versa;
- a escolha dos processos influencia a escolha dos produtos;
- a escolha dos sistemas influencia a escolha dos produtos.

A esta combinação de interações “produtos – processos - sistemas” vêm se juntar os desafios que motivam a escolha destes três elementos, sendo eles:

- Qualidade e desempenho técnico em uso;
- Qualidade técnica da construção;
- Facilidade de conservação da construção;
- Impacto ambiental e sanitário da construção;
- Qualidade arquitetônica;
- Critérios econômicos;
- Caráter social;

SUBCATEGORIAS

- Escolhas construtivas para a durabilidade e a adaptabilidade da construção.

A vida útil do empreendimento deve ser decidida, visando-se a destinação, implantação e o contexto urbano, sendo as escolhas construtivas dependentes desta vida útil.

- Escolhas construtivas para a facilidade de conservação da construção.

Para que a conservação da construção seja realizada corretamente faz-se necessário a antecipação das dificuldades que as atividades realizadas poderão acarretar.

Esta criação de condições facilitadoras passa essencialmente por um trabalho sobre os seguintes aspectos:

1. Produtos: escolher produtos de natureza fácil de limpar e conservar;
2. Acessibilidade: refletir sobre a acessibilidade dos elementos-chave da construção

- Escolha dos produtos de construção a fim de limitar os impactos socioambientais da construção

Não existe material de construção que não cause impacto ambiental. Assim, para se diminuir os impactos ambientais causados pelos produtos de construção, a escolha deve ser realizada com base em aspectos comparativos. As características ambientais intrínsecas dos produtos são determinadas com base na análise de seu ciclo de vida.

Há dez indicadores de impacto que são utilizados para avaliar as contribuições dos produtos de construção quanto aos impactos que eles causam, sendo os 4 primeiros os principais:

1. Consumo de recursos energéticos,
2. Esgotamento de recursos,
3. Mudança climática,
4. Resíduos sólidos,
5. Consumo de água,
6. Acidificação atmosférica,
7. Poluição do ar
8. Poluição da água
9. Destruição da camada de ozônio estratosférica,
10. Formação de ozônio fotoquímico.

Na adequação do referencial à realidade brasileira, notou-se que era importante se abordar no processo de escolha dos produtos da construção uma preocupação com as dificuldades de natureza social.

- Escolha dos produtos de construção a fim de limitar os impactos da construção à saúde humana

Esta subcategoria limita-se a identificar os produtos de construção civil que emitam poluentes, no ar do ambiente interno da edificação, que possam causar algum dano à saúde humana.

2.2.1.3 Canteiro de Obras Com Baixo Impacto Ambiental

Os canteiros de obras podem originar diversas fontes de poluição e de incômodos que o empreendedor pode minimizar a fim de reduzir seus impactos ambientais.

De modo a permitir que as medidas adotadas para minimizar os diferentes impactos ambientais sejam duradouras, o empreendedor pode atuar junto aos que sofrem os impactos. Quando as partes interessadas que estão submetidas a estes impactos são envolvidas na etapa de definição do canteiro de obras, as medidas são mais eficazes e o canteiro de obras é muito melhor visto.

SUBCATEGORIAS

- Otimização da gestão dos resíduos do canteiro de obras

Os resíduos de construção têm sido motivo da maior intensificação da regulamentação relativa à sua destinação final, que pode ocorrer em áreas destinadas ao seu beneficiamento ou à sua disposição final, como aterros de resíduos da construção civil.

Para otimizar a gestão dos resíduos, o empreendedor deve intervir em duas etapas essenciais:

1. A preparação técnica: reduzir os resíduos na origem, especificar novos modos construtivos, quantificar os resíduos e prever a organização da triagem.
2. A gestão do canteiro de obras: assegurar o acompanhamento da qualidade da triagem, assim como a revalorização dos resíduos em cadeias locais e a rastreabilidade dos resíduos.

- Redução dos incômodos, poluição e consumo de recursos causados pelo canteiro de obras

O empreendedor pode reduzir os diferentes impactos causados pelo canteiro de obras ao implementar diferentes medidas, que afetem os seguintes fatores:

1. Os incômodos sonoros que provêm: dos maquinários e equipamentos, da forma adotada de se construir e do comportamento dos trabalhadores.
2. A poluição do ar que se manifesta pelas emissões de material particulado provenientes da circulação de veículos, do enchimento de silos de cimento, da perfuração e corte de

produtos, assim como pelos maus odores provenientes dos vapores de combustíveis, da queima de resíduos, etc.

3. Os incômodos visuais gerados pela degradação do entorno, pelas sujeiras nas vias públicas, degradação dos tapumes, deposição irregular de resíduos.

2.2.1.4 Gestão da Energia

Esta Categoria, por meio do empreendedor, limita os consumos de energia durante a fase de uso e operação do edifício, o esgotamento dos recursos energéticos não renováveis e as emissões de poluentes atmosféricos e de resíduos radioativos. Para isto, enfocasse em:

- Refletir sobre os elementos de arquitetura bioclimática que favoreçam a redução do consumo energético,
- Avaliar as modalidades de energia empregadas para otimizar os consumos e reduzir os poluentes.

SUBCATEGORIAS

- Redução do consumo de energia por meio da concepção arquitetônica

A boa concepção da envoltória e da estrutura do edifício contribui para reduzir as suas necessidades de energia, principalmente para o resfriamento e a iluminação.

A utilização futura do edifício e o clima local são dois parâmetros que condicionam a maior ou menor importância que se atribui a um ou outro consumo específico de energia.

A dificuldade reside na escolha frequentemente contraditória de limitar os consumos energéticos e conservar as condições de conforto para os usuários em todas as estações.

- Redução do consumo de energia primária e dos poluentes associados

1. Consumo de Energia Primária

O consumo de energia de uma construção é expresso em energia primária. Além da ação sobre a concepção arquitetônica é possível limitar os impactos de uma construção tais

como o esgotamento de recursos energéticos e a poluição atmosférica, atuando também nos produtos e sistemas empregados.

2. Recurso às Energias Renováveis Locais

O referencial chama atenção para a escolha da modalidade energética e valoriza os empreendimentos para os quais, as energias renováveis locais constituem uma opção verdadeiramente razoável e coerente.

3. Poluentes Associados aos Consumos Energéticos

As problemáticas dos poluentes, associados ao consumo energético do edifício, são bastante distintas desta forma não sendo possível definir um indicador que englobe todo o conjunto de poluentes emitidos, sendo assim importante distinguir as preocupações de combater a mudança climática, limitar as chuvas ácidas e limitar a produção de resíduos radioativos.

2.2.1.5 *Gestão da Água*

A gestão da água visa tanto evitar a escassez de água potável, como também reduzir a poluição das fontes deste recurso e os riscos de inundação. Gerenciar o uso da água de forma ambientalmente correta em um edifício significa estar atento ao suprimento de água potável, a gestão de águas pluviais no terreno e esgotamento sanitário.

O desafio ambiental associado ao suprimento de água potável refere-se à economia de água e as necessárias: exploração racional dos recursos disponíveis e otimização da quantidade de água consumida para os diferentes usos.

- Águas pluviais

A gestão de águas pluviais no terreno visa limitar o escoamento da mesma a fim de prevenir o risco de inundação e reduzir a poluição difusa.

- Tratamento do esgoto

Há duas situações para o tratamento de esgoto de um empreendimento, sendo elas: O sistema é ligado à rede pública de esgotamento sanitário, desta forma recebendo um pré-tratamento antes de ser lançado no sistema público ou o sistema pode apresentar tratamento individualizado.

As reflexões sobre a questão do tratamento devem levar em consideração a otimização da quantidade de água consumida em seus diversos usos. A redução do volume de água consumida implica que o tratamento contém a mesma poluição, porém mais concentrada.

SUBCATEGORIAS

- Redução do consumo de água potável

A água potável em edifício pode ser economizada de quatro formas:

1) Limitar seu uso apenas para “alimentação” e “higienização corporal”, e para os demais usos, podem ser utilizadas águas não provenientes da rede pública de água potável, sendo uma opção a utilização de águas pluviais. Esta solução apresenta duas vantagens: contribuir para a economia de água potável e para a hidrologia urbana local.

O uso de água não potável (sobretudo de águas pluviais) deve, contudo, respeitar as condições mínimas descritas a seguir:

➤ **Disposições mínimas em redes externas ao edifício:**

- O sistema de coleta e utilização de água pluvial devem estar separados do sistema de suprimento e distribuição de água potável para os edifícios, inclusos os habitacionais;
- Os sistemas de coleta e de utilização de água pluvial devem estar em conformidade com a NBR 15.527:2007.

➤ **Disposições mínimas em rede interna dupla (água potável e água pluvial):**

- Separação e distinção das redes;
- Inviolabilidade do sistema de água não potável;

- Separação total entre o sistema de água pluvial e a rede de água potável, caso a alimentação auxiliar seja realizada pela rede de água potável;
 - No interior dos edifícios, os pontos de utilização de água pluvial, exceto os que alimentam as bacias sanitárias, devem ser instalados apenas em áreas técnicas ou em pontos de utilização de uso restrito;
 - Informação, rastreabilidade e análise de monitoramento.
- 2) Instalar componentes economizadores de água.
 - 3) Sensibilizar os usuários para as práticas de conservação de água.
 - 4) Verificar o consumo de água a fim de limitar os desperdícios e os vazamentos.

- Otimização da gestão de águas pluviais

Com o objetivo de avaliar detalhadamente o desempenho da gestão das águas pluviais, esta subcategoria, na escala da zona de intervenção urbana ou do terreno, limita o escoamento com os propósitos de:

- 1) Prevenir o risco de inundação nas zonas críticas,
- 2) Reduzir a poluição difusa.

Para otimizar as opções de implantação, o empreendedor pode intervir em três parâmetros:

- Retenção: reter a água após a chuva a fim de assegurar um escoamento controlado quer no meio natural quer no sistema de drenagem;
- Infiltração: favorecer a percolação de águas pluviais nos solos a fim de manter tanto quanto possível o ciclo da água;
- Tratamento: recuperar as águas que escoaram sobre superfícies com risco de poluição e tratá-las em função da sua natureza antes do descarte.

2.2.1.6 Gestão dos Resíduos de Uso e Operação do Edifício

A problemática da gestão de resíduos consiste, nas ações tomadas durante a fase de uso e operação, fase em que estes resíduos são gerados pelas diversas atividades presentes no edifício e no terreno como um todo.

O desafio ambiental associado à gestão dos resíduos gerados pelas atividades é o de limitar a produção dos resíduos finais.

Outro desafio da gestão de resíduos de uso do edifício é a qualidade intrínseca do sistema: não apenas o sistema garante a funcionalidade e o conforto para os ocupantes do edifício, mas constitui, igualmente, uma garantia da eficácia das medidas tomadas para a revalorização ótima dos resíduos.

SUBCATEGORIAS

- Otimização da valorização dos resíduos gerados pelas atividades de uso e operação do edifício

A revalorização dos resíduos consiste em reintroduzir, a totalidade ou uma parcela dos resíduos gerados, de volta ao circuito econômico com a finalidade de:

- Revalorização do material:

Reuso: mesma utilização da primeira aplicação.

Reutilização: uso diferente da primeira aplicação.

Reciclagem: Reintrodução direta em seu próprio ciclo produtivo, substituindo total ou parcialmente a matéria prima nova.

Regeneração: reposição das características originais do resíduo permitindo a sua utilização em substituição a uma matéria prima nova.

- Revalorização energética (por incineração): recuperação das calorias por combustão.
- Revalorização orgânica (ou compostagem): fermentação dos resíduos orgânicos e minerais.

O empreendedor pode influenciar na destinação dos futuros resíduos de uso e operação do edifício por meio de suas escolhas de concepção, as quais poderão: condicionar o volume de resíduos que poderão ser separados ou triados e favorecer a implantação das rotinas de separação dos resíduos, estimulando a triagem na fonte geradora.

- Qualidade do sistema de gestão dos resíduos de uso e operação do edifício

Conceber um edifício, para o qual a gestão de resíduos seja eficaz em sua fase de uso e operação, exige a antecipação do sistema que será implementado, incluindo até mesmo a formulação das orientações a serem transmitidas aos usuários, ao proprietário e ao responsável pelo gerenciamento do uso e operação do empreendimento, baseadas nas hipóteses levantadas na fase de concepção.

2.2.1.7 Manutenção – Permanência do Desempenho Ambiental

Esta categoria preocupa-se com as atividades de conservação e de manutenção que permitem garantir, ao longo do tempo, os esforços empreendidos pelas outras categorias: limpeza, controle, reparos, substituição de elementos, etc.

Uma “boa” manutenção, sob o ponto de vista ambiental, apresenta as seguintes qualidades:

- Baixo impacto ambiental e sanitário dos produtos e procedimentos utilizados;
- Execução garantida em todas as situações;
- Meios de acompanhamento que permitam a manutenção do desempenho;
- Acesso a equipamentos e sistemas.

Esta categoria concentra-se nas disposições técnicas que visam manter o desempenho ambiental na fase de uso e operação.

Para tanto, é conveniente antecipar algumas preocupações específicas das atividades do proprietário, dos usuários e do responsável pelo gerenciamento do uso e operação e integrá-las nas escolhas de concepção e nas exigências do programa.

SUBCATEGORIAS

- Permanência do desempenho dos sistemas de aquecimento e resfriamento
 - Garantir os meios para se realizar o acompanhamento e controle do desempenho durante o uso e operação do edifício;
 - Garantir simplicidade de concepção, que facilite a manutenção e limite os incômodos causados aos ocupantes durante as intervenções de manutenção;

- Conceber o edifício de modo a facilitar os acessos para as intervenções de conservação / manutenção durante seu uso e operação.

- Permanência do desempenho dos sistemas de ventilação
 - Garantir os meios para se realizar o acompanhamento e controle do desempenho durante o uso e operação do edifício;
 - Garantir simplicidade de concepção, que facilite a manutenção e limite os incômodos causados aos ocupantes durante as intervenções de manutenção;
 - Conceber o edifício de modo a facilitar os acessos para as intervenções de conservação / manutenção durante seu uso e operação.

- Permanência do desempenho dos sistemas de iluminação
 - Garantir os meios para se realizar o acompanhamento e controle do desempenho durante o uso e operação do edifício;
 - Garantir simplicidade de concepção, que facilite a manutenção e limite os incômodos causados aos ocupantes durante as intervenções de manutenção;
 - Conceber o edifício de modo a facilitar os acessos para as intervenções de conservação / manutenção durante seu uso e operação.

- Permanência do desempenho dos sistemas de gestão da água
 - Garantir os meios para se realizar o acompanhamento e controle do desempenho durante o uso e operação do edifício;
 - Garantir simplicidade de concepção, que facilite a manutenção e limite os incômodos causados aos ocupantes durante as intervenções de manutenção;
 - Conceber o edifício de modo a facilitar os acessos para as intervenções de conservação / manutenção durante seu uso e operação.

2.2.1.8 Conforto Higrotérmico

O conforto higrotérmico diz respeito à necessidade de dissipar a potência metabólica do corpo humano por meio de trocas de calor sensível e latente com o ambiente onde a pessoa se encontra.

Convém levar em consideração os seguintes fatores:

- as condições de conforto higrotérmico dependem de determinadas características próprias do indivíduo;
- a satisfação depende da homogeneidade térmica do ambiente onde a pessoa se encontra;
- as sensações térmicas são influenciadas (por fenômenos momentâneos aos quais as pessoas são submetidas).

O emprego de um sistema de resfriamento ocasiona um grande consumo de energia, então é importante em primeiro lugar encontrar soluções para minimizar, no que se refere ao conforto de verão, o uso de tal sistema, sem deixar de responder às exigências de conforto dos usuários.

SUBCATEGORIAS

- Implementação de medidas arquitetônicas para otimização do conforto higrotérmico de verão e inverno

Esta exigência adquire uma importância particular no que se refere ao conforto térmico de verão, para o qual é exigido, por razões de consumo energético e ambientais, não considerar os sistemas de resfriamento senão como complemento dos sistemas passivos, se estes últimos se mostrarem insuficientes para assegurar os níveis de conforto requeridos.

- Criação de condições de conforto higrotérmico de inverno

Para o ser humano que troca aproximadamente a mesma quantidade de calor por convecção e radiação, é conveniente raciocinar em termos de temperatura operativa e não somente de temperatura do ar.

Os parâmetros que influem no conforto de inverno são os seguintes:

- A temperatura operativa em termos de nível e, para determinados ambientes, em termos de estabilidade temporal no período de ocupação;
- A velocidade do ar;
- A higrometria;
- O controle dos ganhos solares, fonte de desconforto, particularmente para os ambientes de pequena inércia térmica.

É conveniente mencionar que, para determinados ambientes, o controle do meio térmico realizado pelos usuários, mais as disparidades de sensibilidade entre os mesmos podem implicar em consumos excessivos de energia.

- Criação de condições de conforto higrotérmico de verão em ambientes climatizados naturalmente

Enfatizar a estrutura e a envoltória do edifício, incluindo-se nisto as proteções solares, permite, em um razoável número de casos, limitar ou mesmo evitar a adoção de sistemas de resfriamento, que são grandes consumidores de energia.

O indicador proposto é a temperatura operativa em uma estação quente típica. Segundo o nível de desempenho almejado, serão tomadas como referência as regras de cálculo da Norma Técnica em vigor, ou os resultados de uma simulação térmica dinâmica.

Além disso, determinados pontos críticos devem receber mais atenção:

- Evitar a excessiva velocidade do ar em zonas onde se encontrem ocupantes, principalmente quando as condições de conforto são obtidas através de abertura de janelas;
 - Dar atenção especial aos ambientes expostos ao ruído, onde o conforto deverá ser alcançado com as janelas fechadas.
- Criação de condições de conforto higrotérmico de verão em ambientes com sistema de resfriamento artificial

Para assegurar condições de conforto higrotérmico de verão nos ambientes climatizados é necessário controlar três variáveis:

- Cada ambiente dependendo de suas atividades deverá ter uma temperatura adequada;
- A velocidade do ar;
- O controle dos ganhos solares.

Não foi incluída nesta subcategoria a preocupação a respeito do tratamento de ar excessivamente úmido, realizado pela desumidificação e pelo controle da umidade, visto que o processo de desumidificação possui um alto consumo de energia e o impacto no conforto é mínimo, com exceção de casos extremos.

2.2.1.9 Conforto Acústico

A noção de "conforto acústico", como a de "qualidade do meio sonoro" de um local, pode ser caracterizada fazendo-se uso de duas dimensões ou facetas complementares. A qualidade e quantidade da energia emitida pelas fontes e a qualidade e quantidade dos eventos sonoros do ponto de vista do receptor.

A qualidade e o conforto almejados podem ter uma influência sobre a qualidade do trabalho, do sono e sobre as relações entre os usuários do edifício.

As expectativas dos usuários a respeito do conforto acústico consistem geralmente em querer conciliar duas necessidades:

- não ser prejudicado ou perturbado em suas atividades cotidianas por ruídos aéreos, de impacto ou de equipamentos e do espaço exterior;
- preservar o contato auditivo com o ambiente interno e exterior, percebendo os sinais que lhe são úteis ou que julga interessantes.

Para obter as condições técnicas mais favoráveis, é conveniente assegurar:

- O isolamento acústico dos ambientes;
- A atenuação dos ruídos de impactos e equipamentos;
- O zoneamento acústico para determinados ambientes, para responder à diversidade de atividades dos usuários para os quais os ambientes foram concebidos;
- A adaptação da acústica interna dos locais e a redução dos ruídos perturbadores produzidos no próprio interior do ambiente.

O conforto acústico depende igualmente das condições locais, da implantação do empreendimento no terreno e das características do edifício propriamente dito.

Na concepção de um edifício, as preocupações de conforto acústico devem ser tratadas em diferentes níveis e se estruturam do seguinte modo:

- Elementos arquitetônicos espaciais, incluindo a organização do plano de massas;
- Isolamento acústico do edifício em relação aos ruídos do espaço exterior;
- Isolamento acústico dos ambientes face aos ruídos interiores;
- Acústica interna dos ambientes em função de suas destinações;
- Criação de um meio acústico exterior satisfatório;
- Proteção dos vizinhos contra os ruídos gerados pelo edifício.

A tipologia dos ambientes utilizados é a seguinte:

- Ambiente muito sensível: vocação para repouso;
- Ambiente sensível: sala de aula, internato, escritório, sala de música, sala de conferência, sala de reunião, refeitório;
- Ambiente ruidoso: ambiente técnico, atelier, zona de circulação comum, sala de equipamentos, sala de esportes, etc.

No caso de imóveis de escritórios entregues sem compartimentalizações internas, precauções devem ser tomadas pelos responsáveis pelos arranjos dos ambientes.

O empreendedor deverá transmitir ao proprietário do empreendimento todos os dados necessários sobre a construção entregue e as condições de arranjo para obter os desempenhos acústicos visados.

SUBCATEGORIAS

- Otimização dos elementos arquitetônicos para proteger os usuários do edifício de incômodos acústicos

A qualidade depende de aspectos de organização espacial dos ambientes. No que diz respeito à otimização do posicionamento dos ambientes entre si, o princípio geral é de avaliar qualitativamente cada ambiente "receptor" em relação aos ambientes "emissores" vizinhos. Esta avaliação se faz nos seguintes termos:

- Contiguidade - posicionamento de um ambiente de um edifício em relação ao tipo de ambiente próximo de uma entidade diferente;

- Superposição - posicionamento de um ambiente do edifício em relação ao tipo de ambiente acima;
 - Disposição interior dos ambientes - posicionamento de um ambiente de um edifício em relação ao tipo de ambiente contíguo da mesma entidade.
-
- Criação de uma qualidade do meio acústico adaptado aos diferentes ambientes

A qualidade do meio acústico no interior de um ambiente é função da natureza deste local, de seu contexto e da atividade que ele vai acolher. Para atingir um bom conforto acústico, o empreendedor deve explicitar as exigências relativas à proteção contra ruídos indesejáveis e à audibilidade das emissões sonoras úteis.

O enfoque do conforto acústico dos edifícios de escritórios não é necessariamente o mesmo dos edifícios escolares. Por exemplo, os imóveis de escritórios necessitam a priori mais modularidade e maior potencial de evolutividade. Por este motivo, o modo de avaliação dos desempenhos acústicos para imóveis de escritório e edifícios escolares foram explicitados.

Edifícios Escolares

O trabalho sobre a proteção contra ruídos aéreos deve ser adaptado ao ambiente e seus futuros ocupantes para garantir o conforto acústico.

O referencial destaca, particularmente, a importância da investigação do melhor equilíbrio entre isolamento aos ruídos exteriores e aos ruídos internos nas zonas ruidosas.

A definição dos objetivos acústicos referentes à proteção contra os ruídos aéreos ou os que se propagam por meios sólidos se baseia nas grandezas e valores da NBR 10152:1987.

Edifícios de Escritórios

Os edifícios de escritórios acolhem uma grande diversidade de espaços de atividade, mas também de espaços associados a esta atividade. O referencial leva em consideração vários tipos de espaços, definidos conforme norma NBR 10152.

- Espaços de atividade “escritório”

- Escritório Individual

Local totalmente fechado que é destinado ao uso de uma pessoa, concebido para tarefas individuais prolongadas. O escritório individual pode também ser utilizado para reuniões de 2 ou 3 pessoas.

- Escritório Coletivo

Local totalmente fechado que é destinado ao uso de 2 a 5 pessoas, concebido para pessoas trabalhando simultaneamente em tarefas individuais distintas.

- Espaço aberto

É um espaço desenvolvido para que 5 ou mais pessoas sem que haja separações entre as estações de trabalho. As atividades exercidas em um espaço aberto podem ser diversas: telefone, trabalho administrativo, etc.

- Espaço flexível

Espaço de escritório não direcionado para um usuário particular e, por este motivo, sem qualquer mobiliário ou atividade definida. Tipicamente, um espaço flexível é caracterizado:

- Pela envoltória externa do edifício ou paredes autoportantes,
- Pelo piso,
- Pelo forro suspenso,
- Pelos equipamentos necessários ao uso no imóvel.

- Espaços associados

- Sala de reunião/sala de treinamento

Local fechado permitindo várias pessoas conversar e trabalhar juntas, essencialmente em torno de uma mesa.

- Espaços internos de convivência

Lugar de descanso onde pode haver poltronas, máquina de café, máquina de bebidas, etc.

- Espaços de alimentação

Espaço onde se reúnem mais de 5 pessoas para fazerem refeições. Este espaço comporta os restaurantes internos, cafeteria, copas e restaurantes privados da diretoria.

- Circulação

Todo local de passagem definido por vedações verticais destinado principalmente aos deslocamentos das pessoas.

No que diz respeito aos espaços associados, o presente referencial define uma quinta categoria de espaços, denominada espaços acústicos. Estes espaços agrupam os seguintes ambientes:

- Ambientes que necessitam de uma boa compreensão da comunicação oral e as salas de treinamento com ocupação similar à das salas de reunião;
- Ambientes que acolham uma atividade ruidosa;
- Ambientes para difusão sonora;
- Ambientes com necessidade de confidencialidade da conversação.

- Configurações de entrega da construção

Em relação a estas tipologias de espaços, duas configurações de entrega da construção são consideradas no presente referencial:

- Construção entregue "livre"

É entregue um edifício parcialmente composto de espaços flexíveis em termos de espaços para a atividade “escritório” e outra parte de espaços associados de diferentes naturezas.

- Construção entregue "compartimentada"

O edifício é entregue composto por espaços de atividade de escritório individuais e/ou de escritórios coletivos e/ou de espaços abertos, como também os espaços associados de diferentes naturezas.

- Princípio de desempenho acústico

As variações do desempenho acústico dos edifícios de escritório dependem exclusivamente dos esforços feitos com relação a estes espaços.

2.2.1.10 Conforto Visual

A exigência de conforto visual consiste, de maneira geral, em enxergar certos objetos e certos tipos de luz sem ofuscamento, assim como em obter um meio luminoso satisfatório, quantitativamente em termos de iluminância e de equilíbrio de iluminâncias, e qualitativamente em termos de cores.

Para se obter condições de conforto visual no ambiente interno dos edifícios é necessário garantir:

- Uma iluminação natural ótima em termos de conforto e o empreendedor deve assegurar um nível de iluminância suficiente para as tarefas visuais a serem realizadas e reduzir os riscos de ofuscamento produzidos pelo sol.

- Uma iluminação artificial satisfatória na ausência ou em complemento à luz natural. O empreendedor deve assegurar um nível de iluminância artificial suficiente para se realizar as tarefas visuais e reduzir os riscos de ofuscamento, assim como obter uma qualidade de luz emitida satisfatória em termos de qualidade de reprodução de cores e cor aparente.

SUBCATEGORIAS

- Garantia de iluminância natural ótima evitando seus inconvenientes

Os ambientes onde se desenvolvem atividades prolongadas devem ter acesso à luz do dia, salvo se existir incompatibilidade relativa ao tipo de atividade, de forma a proporcionar efeitos positivos fisiológicos e psicológicos a seus usuários. Além disso, estes ambientes devem permitir acesso às vistas exteriores. Consideram-se como áreas de permanência prolongada:

- As zonas de implantação de estações de trabalho;
- As zonas de implantação de ambientes de trabalho para alunos, estudantes e professores;
- Os espaços em geral frequentados pelo público.

Além disso, os ambientes de permanência prolongada, incluindo-se aqueles situados no fundo das salas, necessitam de iluminância natural suficiente, quantificável a partir do Fator Luz do Dia (FLD). O FLD corresponde à proporção em porcentagem (%) de iluminância natural exterior em condições de céu encoberto, que deve ser aplicável até uma profundidade equivalente a 1,5 vezes a altura do topo da janela, medida a partir do piso.

Como o conforto visual é muitas vezes alcançado em um certo intervalo, e não para um valor mínimo estabelecido, convém evitar uma excessiva iluminância natural, o que tornaria desconfortáveis os locais próximos das aberturas envidraçadas e interferiria de forma negativa nas outras categorias de QAE – Qualidade Ambiental do Edifício.

Os inconvenientes a serem evitados são o ofuscamento, devido ao sol direto e indireto, e os contrastes luminosos muito fortes. O conceito de luminância é útil aqui, e o empreendedor deverá buscar um bom equilíbrio de luminâncias, por meio de revestimentos pouco brilhantes ou não brilhantes, cores apropriadas, proteções solares adaptadas, etc., especificando-se a característica segundo o tipo de ambiente.

- Iluminação artificial confortável

A iluminação artificial deve ser concebida para utilização na ausência ou complementar à iluminação natural, em função do uso racional de energia, que define a utilização de iluminação artificial somente quando necessária.

Os indicadores importantes são o nível de iluminância, o coeficiente de uniformidade de iluminação de fundo para os ambientes com mais de 20 m², as soluções que garantam um bom equilíbrio das luminâncias e que evitem o ofuscamento.

Quantitativo: O primeiro indicador a ser considerado é o nível de iluminância médio a ser mantido nos ambientes em função de seus usos, correspondendo aos valores mínimos admissíveis.

Qualitativo: Os dois outros indicadores a serem adotados são a temperatura de cor e o índice de reprodução das cores.

É conveniente precisar-se que os critérios associados a estes parâmetros quantitativos e qualitativos devem reduzir-se de acordo com o tipo de ambiente, e que em alguns casos muito raros, o empreendedor poderá distanciar-se um pouco deles, mas sempre com prudência.

Além disso, a satisfação relativa ao conforto visual varia de um indivíduo a outro, sendo desejável que se permita aos usuários dos edifícios escolares e de escritórios controlar seu meio visual, de forma a permitir adaptações de acordo com as necessidades de cada um.

2.2.1.11 Conforto Olfativo

O campo de conhecimento dos efeitos dos agentes poluentes sobre os indivíduos quanto aos riscos sanitários não é homogêneo. Os odores podem ser provenientes de fontes diferentes, tais como: os produtos de construção, os equipamentos, as atividades relativas ao edifício, o entorno do edifício e os usuários.

Em termos de conforto olfativo, as exigências dos usuários consistem, em geral, em:

- não sentir certos odores considerados fortes e/ou desagradáveis;
- reconhecer certos odores considerados agradáveis.

SUBCATEGORIAS

- Garantia de uma ventilação eficaz

Uma ventilação eficaz para garantir o conforto olfativo corresponde, antes de tudo, a uma ventilação que assegura uma taxa de renovação de ar suficiente em função da atividade dos ambientes.

Para um empreendimento coberto por esta certificação, recomenda-se que o controle das taxas não se baseie exclusivamente na ação dos usuários: um sistema de ventilação específico deve ser previsto. Entende-se por “sistema específico” todo sistema além da simples abertura manual de janelas. Não há impedimentos à utilização de sistemas mecânicos e a ventilação natural tem importância fundamental nesta definição.

Mas uma ventilação só é eficaz se as taxas previstas são asseguradas durante o período de utilização dos ambientes e se os usuários podem intervir pontualmente, de forma a adaptar as taxas de ventilação face a uma poluição olfativa.

Bactérias e germes podem se desenvolver na passagem de ar, em filtros e em umidificadores de ar. A qualidade do ar pode também ser afetada pela degradação dos materiais existentes nos dutos de distribuição de ar.

- Controle das fontes de odores desagradáveis

Os odores desagradáveis podem ser provenientes de duas origens que condicionam o campo de ação do empreendedor e de suas equipes:

- **Fontes externas ao edifício:** O empreendedor não tem poder de ação direta sobre estas fontes. Ele só pode intervir sobre medidas a serem tomadas para limitar a entrada dos odores no edifício.
- **Fontes internas ao edifício:** O empreendedor dispõe de dois tipos de ação: limitar as fontes ou limitar seus efeitos propondo soluções arquitetônicas adequadas.

2.2.1.12 *Qualidade Sanitária dos Ambientes*

Esta Categoria aborda os riscos sanitários que podem eventualmente ser causados por equipamentos e superfícies presentes no espaço interno de uma construção. Dois temas foram aqui agrupados sendo eles: campos eletromagnéticos e condições de higiene.

- Apesar de ainda não haver trabalhos científicos que indiquem que os campos eletromagnéticos possam ser nocivos à saúde humana, algumas pesquisas ainda são realizadas neste campo. É importante que um empreendimento comprometido com as preocupações ambientais cobertas por esta Certificação se interesse pelas questões relativas ao campo eletromagnético.
- A concepção de um empreendimento define as condições de higiene não apenas pelos arranjos arquitetônicos, mas também pelas opções técnicas. Um empreendimento, frequentemente, abriga diversas atividades, sendo importante que todos os ambientes ofereçam condições de higiene aceitáveis, sobretudo em empreendimentos que contenham espaços de “risco” do ponto de vista da higiene.

SUBCATEGORIAS

- Controle da exposição eletromagnética

Levando-se em conta a crescente demanda de eletricidade e as evoluções tecnológicas, a exposição às fontes de campos eletromagnéticos produzidos pelo homem aumenta constantemente.

A análise global dos dados científicos disponíveis sobre os efeitos das ondas eletromagnéticas não indica, até o presente, qualquer efeito nocivo para a saúde das pessoas, estando abaixo dos limites estabelecidos em escala internacional.

- Criação de condições de higiene específicas

As condições de higiene devem ser asseguradas em todas as situações e para todos os ambientes. Entretanto, as condições tornam-se mais complexas quando o edifício comporta diversas atividades que apresentam intrinsecamente um risco sanitário, ou que necessitam de condições de higiene específicas para serem realizadas.

Apresentam-se a seguir as atividades particulares e os ambientes com condições de higiene específicas.

- Estocagem de resíduos
- Recepção de animais
- Sanitários
- Cozinha / alimentação
- Cuidados corporais
- Condicionamento físico
- Lavagem / secagem de roupas

2.2.1.13 Qualidade Sanitária do Ar

Em matéria de riscos sanitários, o campo de conhecimento dos efeitos dos agentes poluentes sobre os indivíduos não é homogêneo de um poluente a outro.

A qualidade do ar interno pode ser alterada por substâncias emitidas por fontes de poluição tais como: os produtos de construção, os equipamentos, as atividades relativas ao edifício, o entorno do edifício e os usuários. Os poluentes podem ser de diferentes naturezas:

1. **Substâncias químicas gasosas** - compostos orgânicos voláteis (COV), formaldeídos, monóxido de carbono, nitrogênio, ozônio, etc.;
2. **Metais** - principalmente chumbo;
3. **Alergênicos respiratórios** - mofo, bactérias e ácaros;
4. **Poeiras e Partículas**
5. **Fibras** - minerais artificiais, amianto.
6. **Fumaça de cigarros**

Para garantir a qualidade sanitária do ar, é possível intervir na ventilação para reduzir a concentração de poluentes no edifício ou nas fontes poluentes para limitar a presença de poluentes no interior da edificação.

SUBCATEGORIAS

- Garantia de uma ventilação eficaz

Uma ventilação eficaz que garante a qualidade do ar interno, assegura uma taxa de renovação do ar adequada em função da atividade dos ambientes. Para empreendimentos que estejam cobertos por esta certificação, é necessário que o controle das taxas de ventilação não seja realizado somente pelos usuários, mas um sistema de ventilação específico também deve ser previsto. Não se impõe a utilização de sistemas mecânicos e a ventilação natural pode ser considerada como um sistema.

A ventilação deve igualmente permitir que o ar novo que entra seja distribuído corretamente no ambiente como um todo. Trata-se igualmente de garantir a manutenção da qualidade do ar no sistema de circulação de ar renovado, onde há sistemas de insuflamento de ar. De fato, bactérias e germes, podem se desenvolver na passagem de ar, em filtros e em umidificadores de ar.

- Controle das fontes de poluição

O ar interno dos edifícios pode estar poluído por diferentes elementos provenientes de duas fontes, as quais condicionam o campo de ação do empreendedor e de suas equipes com relação aos seus impactos:

- **Fontes externas ao edifício:** Ar externo e solo. O empreendedor não tem poder de ação direta sobre estas fontes, seu campo de ação se limita às precauções tomadas para inibir a entrada dos poluentes no edifício.

- **Fontes internas ao edifício:** (Sobre estas fontes o empreendedor possui dois tipos de ação, sendo elas: limita-las ou limitar seus efeitos.

2.2.1.14 *Qualidade Sanitária da Água*

A qualidade sanitária da água refere-se a água destinada à utilização humana, sendo que é considerada de qualidade sanitária adequada quando se cumpre os critérios de potabilidade e de adequação para higiene pessoal, evitando-se o desenvolvimento de agentes

patogênicos e possíveis doenças. A qualidade da água pode ser alterada de diferentes maneiras:

- Pela alteração das propriedades organolépticas;
- Pela modificação das características físico-químicas;
- Pela contaminação microbiológica por desenvolvimento bacteriano ou entrada de água suja.

Os cinco principais fatores que contribuem para a alteração da água em uma rede interna de um edifício são:

- alteração dos materiais;
- perfurações acidentais;
- refluxos de água;
- controle indevido do sistema hidráulico e da temperatura;
- patologias das tubulações - corrosão e incrustação.

SUBCATEGORIAS

- Qualidade e durabilidade dos materiais empregados em redes internas

Os materiais para tubulações, reservatórios e diferentes equipamentos conectados às tubulações devem ser escolhidos de maneira a evitar a sua alteração, a qual poderia provocar diversas desordens.

É necessário assegurar-se de que a aplicação das tubulações respeitará os procedimentos correspondentes em função do material escolhido.

- Organização e proteção das redes internas

Se faz necessário organizar as redes internas para identificar essas diversidades e, assim, assegurar o monitoramento e o desempenho das redes em todas as fases do ciclo de vida do edifício. Para as questões de segurança sanitária, esta organização deve permitir a distinção clara entre a rede de água potável e as redes de água de fontes alternativas.

- Controle da temperatura na rede interna

O controle da temperatura consiste em controlar, simultaneamente, o risco de legioneloses e o risco de queimaduras. Assim, para evitar legioneloses, é importante que uma temperatura relativamente elevada seja solicitada na rede. Em contrapartida, uma temperatura demasiado elevada (superior a 50°C) aumenta o risco de queimaduras.

- Controle dos tratamentos anticorrosivo e anti-incrustação

Uma rede corroída ou incrustada de tártaro leva a uma má circulação e pode apresentar vazamentos, sendo igualmente propícia ao desenvolvimento de microrganismos diversos.

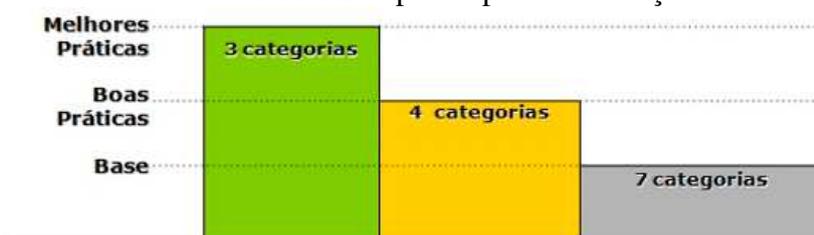
A escolha dos materiais para as tubulações e o respeito às recomendações para a sua aplicação, são precauções de concepção que permitem limitar o risco de corrosão.

É importante assegurar a constância dos tratamentos durante o uso e operação do edifício prevendo os meios que serão necessários para a conservação do sistema.

2.2.2 Sistema de avaliação da QAE

A avaliação da QAE é feita para as catorze categorias de preocupação ambiental, sendo classificadas nos níveis Base, Boas Práticas e Melhores Práticas. Para que um empreendimento seja certificado AQUA-HQE, o empreendedor deve, no mínimo, obter um perfil de desempenho com 3 categorias no nível Melhores Práticas, 4 categorias no nível Boas Práticas e 7 categorias no nível Base.

Figura 4 - Perfil mínimo de desempenho para certificação



Base (B): Prática corrente ou regulamentar

Boas Práticas (BP): Boas Práticas

Melhores Práticas (MP): Desempenho calibrado conforme o desempenho máximo constatado recentemente nas operações de Alta Qualidade Ambiental.

Fonte: <https://vanzolini.org.br/aqua/certificacao-aqua-em-detalhes/>.

Após o término de cada fase do empreendimento, a Fundação Vanzolini realiza uma auditoria referente as evidências de gestão e desempenho.

Figura 5- O processo de certificação

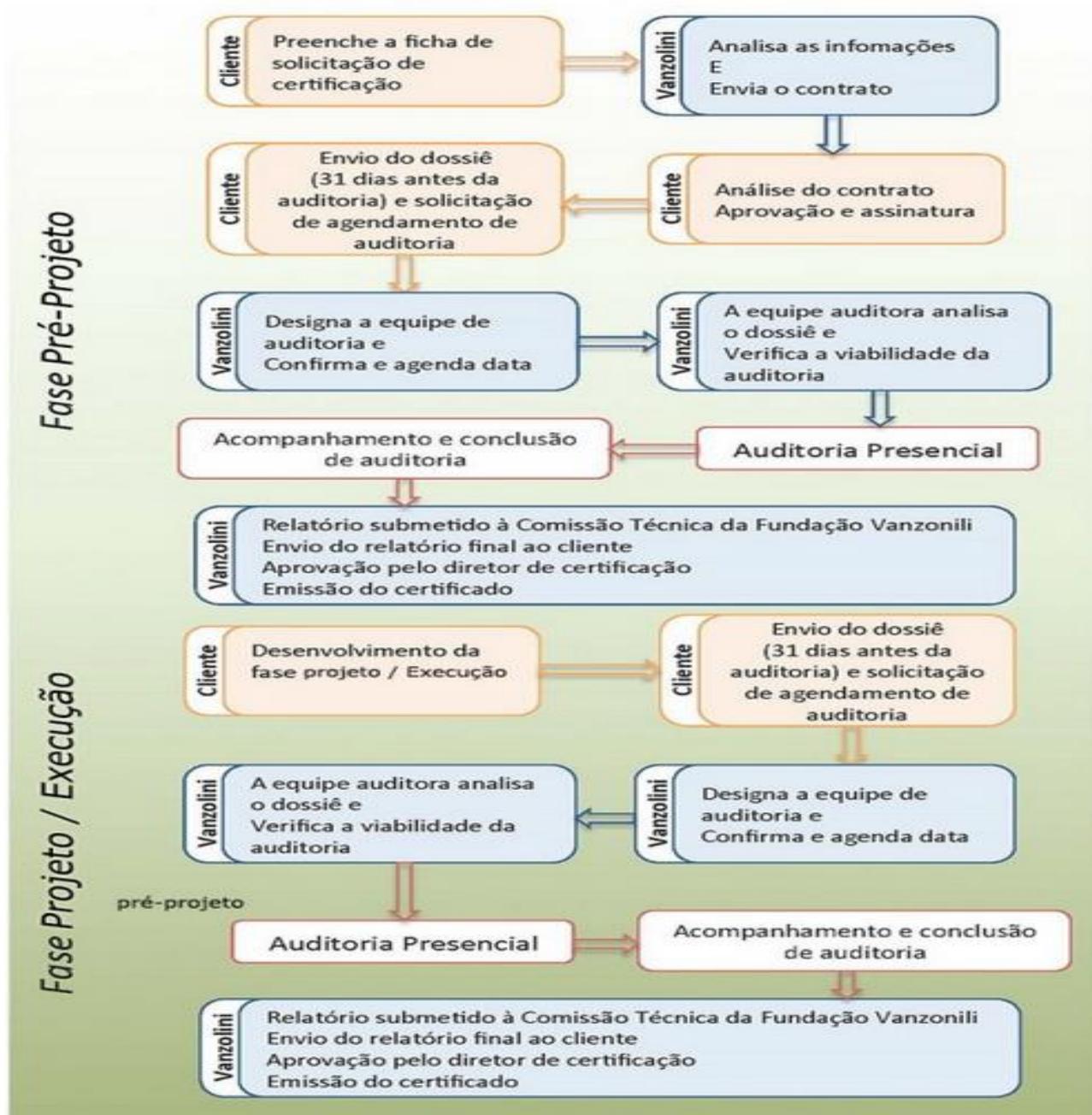


Fonte: <https://vanzolini.org.br/aqua/certificacao-aqua-em-detalhes/>.

As auditorias asseguram a conformidade do empreendimento às exigências de gestão e desempenho que foram definidas nos referenciais técnicos.

Para a obtenção da certificação do empreendimento em uso e operação, deve haver o planejamento e monitoramento periódico das rotinas de gestão predial. Abaixo é exibido um fluxograma mostrando todo o processo até a emissão da certificação.

Figura 6- Fluxograma para certificação AQUA



Fonte: <https://vanzolini.org.br/aqua/certifique-o-seu-emprego/>.

Os benefícios da certificação pelo processo AQUA incluem melhorias que afetam o empreendedor, o comprador e a questão socioambiental, sendo mais detalhado na Tabela 3.

Tabela 3- Benefícios do Processo AQUA

Benefícios do Processo AQUA	
Para o Empreendedor	Sócio-Ambientais
Prova a Alta qualidade Ambiental das suas construções	Menor consumo de energia e água
Diferenciar seu portfólio no mercado	Redução de emissão de gases do efeito estufa
Aumentar a velocidade de vendas ou locação	Redução da poluição
Manter o valor do seu patrimônio ao longo do tempo	Melhores condições de saúde nas edificações
Associar a imagem da empresa à AQUA	Melhor aproveitamento da infra estrutura local
Melhorar o relacionamento com órgãos ambientais e comunidades	Menor impacto na vizinhança
Para o Comprador	Melhores condições de trabalho
Economia direta de água e energia	Redução da produção de resíduos
Menores ce condomínio - energia, água, conservação e manutenção	Gestão de riscos naturais, solo, água e ar
Melhores condições de conforto, saúde e estética	
Maior valor patrimonial ao longo do tempo	

Fonte: Fundação Vanzolini, 2011.

2.3 Certificação Fator Verde

Alguns dos objetivos específicos desta certificação são: Estabelecer diretrizes, parâmetros e métodos sustentáveis; maximizar a contribuição das construções sustentáveis na qualidade de vida e sustentabilidade do município; contribuir para o desenvolvimento da cidade com baixa emissão de carbono e tornar-se uma ferramenta de sensibilização ambiental e educacional do município.

A certificação é opcional e aplicável aos projetos de novas construções e de grandes reformas, sejam de uso comercial, residencial, misto ou institucional. O programa contempla a fase de projeto e execução, sendo estruturado em 4 níveis:

Figura 7 – Níveis de certificação Fator Verde



Fonte: Certificação Fator Verde Fortaleza, SEUMA, 2017.

Os critérios da certificação estão estruturados em 6 dimensões, sendo ao todo 45 critérios dos quais 12 são obrigatórios e 33 são opcionais.

Figura 8 – Dimensões e Critérios

FATOR CIDADE SUSTENTÁVEL		
C. 01	CONSERVAÇÃO E MANEJO DA FLORA E FAUNA*	Opcional
C. 02	RECURSOS HÍDRICOS	Obrigatório
C. 03	RECURSOS MINERAIS	Opcional
C. 04	AUMENTO DA BIODIVERSIDADE	Opcional
C. 05	CONECTIVIDADE URBANA	Opcional
C. 06	REABILITAÇÃO DE BENS DE VALOR HISTÓRICO	Opcional
C. 07	ACESSO AO TRANSPORTE PÚBLICO	Obrigatório
C. 08	MOBILIDADE SUSTENTÁVEL	Opcional
C. 09	PERMEABILIDADE	Opcional
C. 10	FACHADAS ATIVAS	Opcional
C. 11	GENTILEZAS URBANAS	Obrigatório
C. 12	CALÇADA PARA TODOS	Opcional
C. 13	LOCALIZAÇÃO ESPECIAL	Opcional

FATOR AMBIENTE SAUDÁVEL		
C. 14	CONFORTO TÉRMICO	Opcional
C. 15	CONFORTO ACÚSTICO	Opcional
C. 16	ILUMINAÇÃO NATURAL	Obrigatório
C. 17	VENTILAÇÃO NATURAL	Opcional
C. 18	QUALIDADE DO AR INTERIOR	Opcional
C. 19	TELHADO VERDE	Opcional
C. 20	JARDIM VERTICAL	Opcional

FATOR SOCIAL		
C. 41	ACESSIBILIDADE PARA TODOS	Opcional
C. 42	EDUCAÇÃO SOCIOAMBIENTAL	Obrigatório
C. 43	INCLUSÃO SOCIAL	Opcional
C. 44	PARTICIPAÇÃO SOCIAL	Opcional
C. 45	COMUNICAÇÃO PARA A SUSTENTABILIDADE	Obrigatório

FATOR ENERGÉTICO		
C. 21	ILUMINAÇÃO EFICIENTE	Obrigatório
C. 22	AUTOMAÇÃO DOS DISPOSITIVOS DE ILUMINAÇÃO	Opcional
C. 23	GERAÇÃO DE ENERGIAS RENOVÁVEIS*	Opcional
C. 24	SISTEMAS DE AQUECIMENTO DE ÁGUA	Opcional
C. 25	ELEVADORES EFICIENTES	Opcional
C. 26	SISTEMAS DE AR CONDICIONADO	Opcional
C. 27	EMISSÕES GEE	Opcional

Fonte: Certificação Fator Verde Fortaleza, SEUMA, 2017.

Figura 9 – Dimensões e Critérios

FATOR HÍDRICO			
	C. 28	LOUÇAS E METAIS EFICIENTES	Obrigatório
	C. 29	CAPTAÇÃO DE ÁGUAS PLUVIAIS	Obrigatório
	C. 30	IRRIGAÇÃO EFICIENTE DO PAISAGISMO	Opcional
	C. 31	MEDIÇÃO INTELIGENTE DE ÁGUA	Opcional
	C. 32	APROVEITAMENTO DE ÁGUAS PLUVIAIS E ÁGUAS CINZAS	Opcional
FATOR MATERIAIS E RESÍDUOS			
	C. 33	SISTEMA CONSTRUTIVO PRÉ-FABRICADO	Opcional
	C. 34	MATERIAL REGIONAL	Opcional
	C. 35	MATERIAIS REUTILIZADOS E/OU RECICLADOS	Opcional
	C. 36	MADEIRA CERTIFICADA	Opcional
	C. 37	CIMENTO	Opcional
	C. 38	ARMAZENAMENTO SELETIVO	Obrigatório
	C. 39	CONTROLE DOS IMPACTOS NA CONSTRUÇÃO	Obrigatório
	C. 40	RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO E DEMOLIÇÃO	Obrigatório

Fonte: Certificação Fator Verde Fortaleza, SEUMA, 2017.

Para que se obtenha qualquer um dos níveis de certificação, o requerente deverá atender a todos os critérios obrigatórios, sendo alcançado o nível bronze com os 12 critérios obrigatórios, prata com os 12 mais 6 opcionais, ouro com os 12 mais 10 opcionais e diamante se atender 12 obrigatórios e 20 ou mais opcionais.

A pré-certificação tem nível neutro somente terá destaque para algum nível na certificação final, ela será emitida por meio de uma autodeclaração dos dez critérios obrigatórios referentes a fase de projeto.

Tabela 4 – Critérios para pré certificação

Dimensão	Nº	Critério
FATOR CIDADE SUSTENTÁVEL	2	RECURSOS HÍDRICOS
	7	ACESSO AO TRANSPORTE PÚBLICO
	11	GENTILEZAS URBANAS
FATOR AMBIENTE SAUDÁVEL	16	ILUMINAÇÃO NATURAL
FATOR ENERGÉTICO	21	ILUMINAÇÃO EFICIENTE
FATOR HÍDRICO	28	LOUÇAS E METAIS EFICIENTES
	29	CAPTAÇÃO DE ÁGUAS PLUVIAIS
FATOR MATERIAIS E RESÍDUOS	38	ARMAZENAMENTO SELETIVO
	40	RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO E DEMOLIÇÃO
FATOR SOCIAL	42	EDUCAÇÃO SOCIOAMBIENTAL

Fonte: Certificação Fator Verde Fortaleza, SEUMA, 2017.

2.3.1 Critérios Fator Verde

Todos os critérios foram obtidos por meio do manual da certificação Fator Verde (2017), no qual se foi retirado as informações necessárias sobre cada critério.

2.3.1.1 Fator Cidade Sustentável

2.3.1.1.1 Conservação e Manejo da Flora e Fauna

- **Objetivo**

Contribuir para que a biodiversidade da cidade possa ser mantida e/ou receber incrementos que a valorize.

- **Benefícios**

- ✓ Reforçar o dever ético e moral de proteger a natureza;
- ✓ Reduzir a eutrofização e a poluição em corpos d'água;
- ✓ Aumentar os serviços do ecossistema (qualidade do ar, conforto acústico, promoção de espécies com potencial econômico, fármaco e de alimento);
- ✓ Evitar a extinção de espécies e ecossistemas com a criação e manutenção de habitats;
- ✓ Proteger e manter o solo, diminuindo a erosão e a lixiviação do solo.

- **Requisitos**

Elaborar e implementar um Plano de Conservação e Manejo da Flora e Fauna.

2.3.1.1.2 Recursos Hídricos

- **Objetivos**

Reduzir os impactos nos corpos d'água, no ciclo hidrológico e diminuir a pegada hídrica na construção civil.

- Benefícios

- ✓ Evitar problemas relacionados ao rebaixamento do lençol freático;
- ✓ Evitar a poluição e degradação de mananciais hídricos no entorno da obra;
- ✓ Utilizar de forma racional os mananciais hídricos locais;
- ✓ Evitar e mitigar inundações urbanas;
- ✓ Evitar a intensificação do fenômeno da eutrofização

- Requisitos

Projetar e construir edificações sem interferir nas águas subterrâneas e superficiais e suas margens, bem como monitorar o consumo de água durante a construção.

2.3.1.1.3 Recursos Minerais

- Objetivo

Minimizar os impactos devidos à extração de minérios utilizados na construção civil, como areia e brita.

- Benefícios

- ✓ Reduzir a extração ilegal de minérios;
- ✓ Minimizar a extração de recursos minerais pela indústria da construção civil;
- ✓ Incentivar a adoção de materiais inovadores na construção civil que substituam os agregados minerais.

- Requisitos

Elaborar e executar um Plano de Gerenciamento de Agregados Minerais, que vise reduzir os impactos causados pela extração mineral.

2.3.1.1.4 Aumento da Biodiversidade

- Objetivo

Garantir a maior abundância e riqueza em espécies da fauna e flora no local da edificação, de modo a proporcionar para a cidade um meio ambiente mais ecologicamente equilibrado.

- Benefícios

- ✓ Contribuir para conservação das espécies nativas e espécies ameaçadas de extinção;
- ✓ Aumentar a prestação de serviços ecossistêmicos indispensáveis para a sobrevivência humana.

- Requisitos

Elaborar e executar projeto de paisagismo atendendo aos requisitos de implementação.

2.3.1.1.5 Conectividade Urbana

- Objetivos

Implantar empreendimentos próximos a polos geradores de viagens, como supermercados, escolas, hospitais e outros.

- Benefícios

- ✓ Incentivar o aumento do uso da bicicleta e de caminhada;
- ✓ Reduzir a demanda de viagens revertendo, por exemplo, a tendência na dispersão de atividades em locais de difícil acesso exceto de carro próprio;
- ✓ Reduzir a distância percorrida por veículos e emissões associadas;
- ✓ Promover um uso do solo mais eficiente.

- Requisitos

Opção 1: Implantar empreendimentos em áreas com diferentes usos existentes nas proximidades. Construir ou reformar um edifício de forma que a entrada principal fique a 600m de um percurso para ao menos 8 edificações de usos diversificados existentes e disponíveis publicamente.

Opção 2: Em áreas com quantidade de usos inferior a opção 1, poderão ser criados na própria edificação usos diversificados que serão considerados na soma do total, desde que diferentes aos usos existentes.

2.3.1.1.6 Reabilitação de Bens de Valor Histórico

- Objetivos

Incentivar a revitalização de bens de valor histórico e a preservação de construções existentes, evitando demolições e descaracterização desnecessárias.

- Benefícios

- ✓ Incentivar o uso de bens de valor histórico ou tombados;
- ✓ Incentivar a preservação de bens edificados historicamente relevantes;
- ✓ Reduzir o consumo de materiais e demanda por matérias primas;
- ✓ Reduzir o volume de resíduos de demolições;
- ✓ Tornar evidente as vantagens da reabilitação de edifícios antigos e em particular aqueles que possuem valor histórico.

- Requisitos

Implantar empreendimentos em edifícios existentes com valor histórico por meio de reabilitação, conservação, do reutilizar e da não demolição.

2.3.1.1.7 Acesso ao Transporte Público

- Objetivos

Incentivar empreendimentos em locais que demonstrem ter opções de transporte público coletivo e modais ativos.

- Benefícios

- ✓ Incentivar o aumento do uso transporte público coletivo;
- ✓ Reduzir a necessidade de viagens de transporte individual;
- ✓ Reduzir as emissões de gases do efeito estufa e a poluição atmosférica.

- Requisitos

Implantar empreendimentos a uma distância média de 600 m de um ponto de transporte público.

2.3.1.1.8 Mobilidade Sustentável

- Objetivos

Contribuir para uma mobilidade urbana sustentável por meio do desincentivo do uso de transportes poluentes.

- Benefícios

- ✓ Reduzir as emissões de GEE provenientes dos transportes;
- ✓ Reduzir o crescimento intensivo de transportes individuais motorizados;
- ✓ Incentivar o uso do transporte público coletivo;
- ✓ Promover espaços apropriados para bicicletas e um melhor conforto para os ciclistas.

- Requisitos

Opção 1: Limitar a quantidade de vagas de estacionamento de veículos ao mínimo exigido na legislação;

Opção 2: Prever vagas preferenciais e pontos de abastecimento para veículos elétricos. Projetar estacionamento da edificação com ponto de abastecimento, reservando pelo menos 3% do total de vagas para veículos elétricos;

Opção 3: Bicicletário e vestiário. Projetar bicicletário e vestiário conforme os parâmetros estabelecidos na implementação.

2.3.1.1.9 Permeabilidade

- Objetivos

Aumentar a permeabilidade da região superficial nos empreendimentos.

- Benefícios

- ✓ Aumentar infiltração da água em áreas urbanas;
- ✓ Contribuir para a manutenção do ciclo hidrológico;
- ✓ Aumentar a recarga das águas subterrâneas;
- ✓ Reduzir o escoamento superficial.

- Requisitos

Projetar e construir empreendimentos com taxa de permeabilidade, que possua um adicional de 10% da área do lote ao mínimo ao que é estabelecido pela legislação vigente.

2.3.1.1.10 Fachadas Ativas

- Objetivos

Garantir a permeabilidade visual entre os espaços público e privado.

- Benefícios

- ✓ Aumentar a sensação de bem-estar e segurança dos pedestres;
- ✓ Contribuir para vigilância por meio do controle visual;
- ✓ Promover empreendimentos de múltiplos usos;
- ✓ Melhorar a conectividade da região;
- ✓ Promover a convivência e sociabilidade das pessoas.

- Requisitos

Construir empreendimentos com uso misto combinado com fachadas ativas e fechamentos limítrofes por gradis ou muros de vidro.

2.3.1.1.11 Gentilezas Urbanas

- Objetivos

Engajar os proprietários das novas construções na requalificação e uso adequado de espaços públicos, dentre outras práticas de intervenções em espaços de convivência comum da cidade.

- Benefícios

- ✓ Melhorar a interação social - o convívio das pessoas com a cidade;
- ✓ Favorecer o urbanismo e paisagismo no entorno do empreendimento;
- ✓ Estimular o uso de espaços públicos;
- ✓ Incentivar o cuidado dos espaços públicos de forma integrada.

- Requisitos

Implementar uma das 8 opções previstas na edificação ou nas proximidades que contribuam com a cidade:

- Opção 1: Adoção de praças e áreas verdes;
- Opção 2: Instalação e manutenção de ilha de armazenamento seletivo;

- Opção 3: Instalação de parklet;
- Opção 4: Instalação de mobiliário urbano;
- Opção 5: Instalação de praça itinerante;
- Opção 6: Ampliação da calçada;
- Opção 7: Adoção de ruas;
- Opção 8: Instalação de escultura e outras obras de arte.

2.3.1.1.12 Calçadas Para Todos

- Objetivos

Executar o planejamento, a construção e a manutenção de calçadas a partir de princípios qualificadores que direcionam para o desenvolvimento de cidades mais ativas, acessíveis e saudáveis.

- Benefícios

- ✓ Estimular as pessoas para que se locomovam a pé;
- ✓ Garantir o direito de ir e vir;
- ✓ Viabilizar acessibilidade para pessoas com deficiência;
- ✓ Promover calçadas qualificadas;
- ✓ Estimular o plantio de vegetação e instalação de mobiliário urbano adequado nas calçadas.

- Requisitos

Projetar e construir passeios e calçadas em que a edificação está localizada, em conformidade com o Plano de Passeios e Calçadas elaborado pela PMF e adotando os seguintes princípios: (1) Dimensionamento adequado; (2) Superfície qualificada e drenagem eficiente; (3) Acessibilidade universal e (4) Espaço atraente.

2.3.1.1.13 Localização Especial

- Objetivo

Incentivar a localização do projeto em áreas com restrições de desenvolvimento.

- Benefícios

- ✓ Ocupar vazios urbanos;
- ✓ Preservar, revitalizar e renovar área de interesse urbanístico;
- ✓ Promover a saúde nos arredores de área contaminada.

- Requisitos

Implantar empreendimento em uma localização especial do ponto de vista do planejamento urbano da cidade. São consideradas as seguintes opções de localizações especiais: (1) bairro histórico, área de interesse urbanístico ou áreas de urbanização prioritária; (2) áreas contaminadas.

2.3.1.2 Fator Ambiental Saudável

2.3.1.2.1 Conforto Térmico

- Objetivo

Contribuir, por meio de estratégias de conforto térmico, para melhoria do desempenho do ambiente construído e o bem-estar de seus usuários.

- Benefícios

- ✓ Incentivar projeto e construção de ambientes de temperatura e umidade adequadas;
- ✓ Reduzir ganhos solares;
- ✓ Reduzir custo operacional na climatização do ambiente.

- Requisitos

Adotar as opções construtivas e estratégias de condicionamento térmico passivo para Zona Bioclimática Brasileira nº 8, quando aplicável, atendendo aos parâmetros estabelecidos no tipo de parede externa (envoltória); no tipo de cobertura; e nas janelas e paredes envidraçadas.

2.3.1.2.2 Conforto Acústico

- Objetivos

Garantir as condições acústicas de ambientes de acordo com o respectivo uso.

- Benefícios

- ✓ Garantir o nível de conforto acústico suficiente para usuários;
- ✓ Promover um projeto acústico efetivo para a comunicação usuário-usuário.

- Requisitos

Projetar e construir empreendimentos adotando elementos construtivos visando a garantir o conforto acústico em função do Isolamento e do tempo ótimo de Reverberação.

2.3.1.2.3 Iluminação Natural

- Objetivo

Utilizar luz solar na iluminação dos ambientes internos de forma funcional e confortável.

- Benefícios

- ✓ Gerar ambientes mais saudáveis e confortáveis;

- ✓ Aumento da produtividade laboral, redução do índice de absentéismo e aumento do desempenho dos usuários nos edifícios educacionais;
- ✓ Reduzir a demanda de energia elétrica.

- Requisitos

Projetar ambientes com área mínima de aberturas e adotar princípios básicos de iluminação natural.

2.3.1.2.4. Ventilação Natural

- Objetivo

Utilizar ventilação natural para melhorar o conforto dos ambientes.

- Benefícios

- ✓ Gerar ambientes mais saudáveis e de maior qualidade interior;
- ✓ Aumentar o conforto humano;
- ✓ Reduzir a demanda de energia elétrica pela climatização artificial.

- Requisitos

Projetar ambientes com área mínima de aberturas de ventilação natural e adotar estratégias de conforto térmico passivo.

2.3.1.2.5 Qualidade do Ar Interior

- Objetivo

Garantir uma alta qualidade do ar interior nas edificações.

- Benefícios

- ✓ Reduzir os problemas de saúde dos ocupantes;

- ✓ Prevenir a Síndrome do Edifício Doente (SED);
- ✓ Melhorar a qualidade de vida dos ocupantes;
- ✓ Combater contaminantes do ar interior.

- Requisitos

Implementar estratégias construtivas em projeto e construção visando atender aos seguintes requisitos: (1) Exaustão de gases de combustão; (2) renovação do ar; (3) controle de umidade; (4) ventilação de ar exterior; (5) sistemas de ar condicionado; (6) filtragem de ar; (7) controle de contaminantes; (8) proteção de emissões veiculares.

2.3.1.2.6 Telhado Verde

- Objetivo

Aumentar as áreas verdes nas edificações por meio da instalação de telhados verdes.

- Benefícios

- ✓ Reduzir a temperatura do ambiente interno;
- ✓ Contribuir para a redução do efeito ilha de calor;
- ✓ Reduzir o consumo energético;
- ✓ Melhorar o microclima do município;
- ✓ Contribuir para mitigação de inundações urbanas; Favorecer a inserção e manutenção de fauna associada.

- Requisitos

Projetar e construir uma quantidade mínima de telhados verdes de 50 % da área de cobertura.

2.3.1.2.7 Jardim Vertical

- Objetivo

Aumentar as áreas verdes nas edificações por meio da instalação de jardins verticais.

- Benefícios

- ✓ Reduzir a temperatura e o ruído do ambiente interno;
- ✓ Contribuir para a redução do consumo energético;
- ✓ Embelezar a paisagem urbana e conservar a biodiversidade;
- ✓ Contribuir para a redução do efeito ilha de calor;
- ✓ Melhorar a qualidade de ar da cidade;
- ✓ Favorecer a inserção e manutenção de fauna associada.

- Requisitos

Projetar e construir uma quantidade mínima de jardim vertical em função da área construída.

2.3.1.3 Fator Energético

2.3.1.3.1 Iluminação Eficiente

- Objetivo

Incentivar a adoção de sistemas de iluminação que promovam a racionalização do consumo energético

- Benefícios

- ✓ Reduzir os custos associados ao consumo de energia elétrica;
- ✓ Otimizar o conforto visual do usuário;
- ✓ Reduzir as emissões de gases de efeito estufa

- Requisitos

Todas as edificações:

- Os circuitos de iluminação devem ser setorizados.
- As lâmpadas instaladas devem apresentar selo Procel Nível A ou B.
- Caso existir, o projeto de iluminação das áreas externas deve minimizar a poluição luminosa.

Edifícios comerciais ou de serviços:

- Além dos requisitos acima, o sistema de iluminação deve apresentar o nível A ou B de eficiência, de acordo com o PBE Edifica.

2.3.1.3.2 Automação dos Dispositivos de Iluminação

- Objetivo

Reduzir o consumo energético nas edificações por meio da implementação de dispositivos economizadores.

- Benefícios

- ✓ Racionalizar e otimizar o consumo energético;
- ✓ Melhorar o conforto do usuário;
- ✓ Tornar os equipamentos de iluminação mais práticos, eliminando tarefas repetitivas e desnecessárias.

- Requisitos

- Edifícios comerciais e residenciais multifamiliares: Instalar dispositivos economizadores de energia elétrica nos ambientes transitórios das áreas comuns.
- Residências unifamiliares: Instalar dispositivos economizadores de energia.

2.3.1.3.3 Geração de Energias Renováveis

- Objetivo

Incentivar a implantação de dispositivos de produção de energias renováveis na edificação.

- Benefícios

- ✓ Reduzir os custos financeiros associados à conta de energia;
- ✓ Promover uma independência da rede de energia tradicional;
- ✓ Reduzir a Pegada Ecológica da edificação;
- ✓ Impulsionar a economia verde com o aumento da demanda por profissionais de projeto, instalação e manutenção;
- ✓ Preservar os recursos hídricos, tendo em vista que essas fontes de energia apresentam uma pegada hídrica nula;
- ✓ Reduzir os custos com infraestrutura elétrica.

- Requisitos

Instalar dispositivos de geração de energia limpa e renovável, como aéro geradores e/ou placas solares fotovoltaicas, levando em consideração a tipologia da edificação:

- Edifícios de serviços: Suprir pelo menos 10% da sua demanda com energia renovável.
- Edifícios residenciais multifamiliares e comerciais: Suprir pelo menos 5% da demanda das áreas comuns com energia renovável.
- Residências unifamiliares: Suprir pelo menos 20% da sua demanda com energia renovável.

2.3.1.3.4 Sistemas de Aquecimento de Água

- Objetivos

Reduzir o consumo de energia elétrica para o sistema de aquecimento de água.

- Benefícios
 - ✓ Reduzir os custos associados ao consumo de energia elétrica;
 - ✓ Impulsionar a economia local com o aumento da demanda por profissionais de projeto, instalação e manutenção;
 - ✓ Reduzir as emissões de gases de efeito estufa;
 - ✓ Obter uma independência da rede de energia elétrica tradicional.

- Requisitos

Opção 1 Instalar um sistema de aquecimento solar de água com selo Procel Nível A dos elementos coletor e reservatório.

Opção 2 Instalar aquecedor de água a gás com selo Etiqueta Nacional de Conservação de Energia - Ence/Conpet ou com etiqueta de Nível A do Programa Brasileiro de Etiquetagem.

2.3.1.3.5 Elevadores Eficientes

- Objetivo

Reduzir o consumo de energia elétrica com a implementação de elevadores eficientes.

- Benefícios
 - ✓ Minimizar os custos associados ao consumo de energia elétrica;
 - ✓ Diminuir os tempos de espera por elevadores;
 - ✓ Reduzir as emissões de gases de efeito estufa.

- Requisitos

Todos os elevadores devem apresentar nível A pela avaliação da Norma VDI 4707-RTQ-R; e Dispor de controle inteligente de tráfego, no caso da existência de mais de um elevador e quando estiverem agrupados em um mesmo ambiente.

2.3.1.3.6 Sistemas de Ar Condicionado

- Objetivos

Reduzir o consumo de energia e selecionar gases que minimizem ou eliminem a emissão de componentes agressivos à camada de ozônio e contribuintes ao aquecimento global.

- Benefícios

- ✓ Reduzir os custos associados ao consumo de energia;
- ✓ Reduzir as emissões de gases de efeito estufa;
- ✓ Reduzir as emissões de gases que reduzem a camada de ozônio;
- ✓ Garantir um maior conforto para o usuário

- Requisitos

Em projetos que adotem o ar-condicionado como equipamento climatizador: Instalar ar condicionado certificado com o Selo Procel nível A, pelo Inmetro e instalar ar condicionado que não use gás refrigerante R-22 (HCFC-22).

2.3.1.3.7 Emissões de GEE

- Objetivo

Incentivar a realização de inventários de emissões de gases de efeito estufa nas obras civis.

- Benefícios

- ✓ Aumentar a transparência com consumidores e outras partes interessadas;
- ✓ Identificar as principais fontes de emissão e as oportunidades de redução de custo-efetivo;

- ✓ Gerenciar os riscos de emissões de GEE: antecipar eventuais marcos regulatórios e uma precificação do carbono;
 - ✓ Possibilitar a implementação de medidas compensatórias;
 - ✓ Facilitar a obtenção de financiamentos junto a instituições financeiras;
- Requisitos

Realizar o inventário de emissões de GEE da edificação, em conformidade com GHG Protocol, metodologia compatível com a ABNT NBR ISO 14.064-1:2007.

2.3.1.4 Fator Hídrico

2.3.1.4.1 Louças e Metais Eficientes

- Objetivo

Reduzir o consumo de água nas edificações por meio de louças e metais eficientes.

- Benefícios
 - ✓ Reduzir a pegada hídrica da edificação, preservando os aquíferos;
 - ✓ Reduzir o volume de esgoto a ser coletado e tratado, preservando assim a qualidade das águas que antes seriam descartadas.
- Requisitos

Instalar louças e metais sanitários eficientes:

Residências unifamiliares:

- As bacias sanitárias devem ser dotadas de caixas de descarga com volume menor ou igual a 6 litros.

Edifícios comerciais e residenciais multifamiliares:

- As bacias sanitárias devem ser dotadas de caixas de descarga com volume menor ou igual a 6 litros.

- Os mictórios deverão conter acionamento de água por meio de dispositivos economizadores ou até prever a instalação de mictório a seco.
- Os metais sanitários de lavatórios e chuveiros em áreas comuns devem dispor de componentes economizadores

2.3.1.4.2 Captação de Águas Pluviais

- Objetivos

Reduzir a vazão de contribuição para a rede de drenagem por meio da captação da água da chuva nas edificações.

- Benefícios

- ✓ Reduzir o risco de inundações;
- ✓ Minimizar o risco de transmissão de doenças de veiculação hídrica;
- ✓ Possibilitar o uso das águas pluviais na irrigação paisagística, limpeza e vasos sanitários.

- Requisitos

Instalar sistema de captação de água pluvial e reservatórios de retardo e acumulação nas edificações.

2.3.1.4.3 Irrigação Eficiente do Paisagismo

- Objetivo

Reduzir o consumo de água potável utilizado no paisagismo.

- Benefícios

- ✓ Reduzir a pegada hídrica da edificação, preservando os aquíferos;
- ✓ Reduzir os custos gerados pela demanda de água para a irrigação paisagística;

- ✓ Reduzir a mão de obra para a irrigação do paisagismo

- Requisitos

Utilizar emissores de água de consumo reduzido e implementar dispositivos de irrigação automática.

2.3.1.4.4 Medição Inteligente de Água

- Objetivo

Controlar o consumo de água por meio da implementação da setorização e de dispositivos automáticos de medição.

- Benefícios

- ✓ Medir o consumo de maneira precisa;
- ✓ Incentivar o consumo consciente;
- ✓ Detectar imediatamente os vazamentos.

- Requisitos

Setorizar o consumo de água e instalar sistemas automáticos de medição.

2.3.1.4.5 Aproveitamento das Águas Pluviais e/ou Águas Cinzas

- Objetivos

Reduzir o consumo de água potável por meio do aproveitamento das águas pluviais e/ou das águas cinzas.

- Benefícios

- ✓ Reduzir a contribuição para a rede de drenagem e o risco de inundações associado;
- ✓ Reduzir a contribuição para a rede de esgotamento sanitário;
- ✓ Reduzir o custo associado ao consumo de água potável;
- ✓ Preservar os aquíferos.

- Requisitos

Implementar um sistema de aproveitamento de águas pluviais e/ou implementar um sistema de reaproveitamento de águas cinzas.

2.3.1.5 Fator Materiais e Resíduos

2.3.1.5.1 Sistema Construtivo Pré-Fabricado

- Objetivo

Adotar sistemas construtivos mais enxutos e industrializados para contribuir com a redução dos impactos ambientais na construção civil.

- Benefícios

- ✓ Aumentar a produtividade durante a execução da edificação e garantir a qualidade do método construtivo;
- ✓ Reduzir os desperdícios de materiais e a geração de resíduos;
- ✓ Reduzir a pegada hídrica;
- ✓ Reduzir os custos com material e mão de obra durante a execução.

- Requisitos

Adotar métodos construtivos a seco que utilizem sistemas de estruturas e elementos de vedação pré-fabricados.

2.3.1.5.2 Material Regional

- Objetivo

Reduzir o impacto proveniente da logística dos materiais da construção civil, contribuindo para a diminuição das emissões CO₂, por meio da aquisição de materiais próximos à edificação.

- Benefícios

- ✓ Reduzir a poluição do ar associada ao transporte de materiais de construção;
- ✓ Diminuir as atividades de transporte de produtos da construção;
- ✓ Beneficiar os produtores locais, retendo a economia à região

- Requisitos

Adquirir 40% dos materiais ou produtos no edifício que tenham sido extraídos, beneficiados e manufaturados dentro do Estado do Ceará.

2.3.1.5.3 Materiais Reutilizados e/ou Reciclados

- Objetivos

Incentivar a especificação e utilização de materiais e produtos reutilizados e com conteúdo reciclado no processo construtivo

- Benefícios

- ✓ Incentivar o uso de materiais alternativos eficientes;
- ✓ Diminuir os impactos causados pela extração de novas matérias primas;
- ✓ Aumentar a vida útil dos aterros sanitários;
- ✓ Reaproveitar materiais da construção civil oriundos do processo de reciclagem

- Requisitos

Utilizar 20% ou mais de materiais e produtos reutilizados e/ou com conteúdo reciclável.

2.3.1.5.4 Madeira Certificada

- Objetivo

Assegurar a aquisição de madeira legal, provenientes da produção responsável de produtos florestais.

- Benefícios

- ✓ Garantir que a compra da madeira provém de uma fonte com um manejo florestal adequado;
- ✓ Reduzir a exploração predatória dos recursos florestais;
- ✓ Promover comprometimento com a responsabilidade social;
- ✓ Estimular a redução do desperdício na floresta por meio de técnicas de manejo florestal eficientes e sustentáveis.

- Requisitos

Utilizar, nas estruturas de cobertura (caibros, ripas e linhas), portas, janelas, forros, pisos e divisórias, quando for de madeira, com a certificação FSC e/ou CERFLOR.

2.3.1.5.5 Cimento

- Objetivo

Contribuir para a redução das emissões de GEE por meio do uso de cimento com menor consumo de matérias primas e eficiente do ponto de vista energético durante o processo produtivo.

- Benefícios

- ✓ Estimular a compra de produtos com matéria prima proveniente dos resíduos de outras indústrias;
- ✓ Promover um processo produtivo mais limpo;
- ✓ Contribuir para a eficiência energética durante o processo de fabricação da indústria cimenteira.

- Requisitos

Os cimentos utilizados na construção deverão ser do tipo CPIII e/ou CP IV.

2.3.1.5.6 Armazenamento Seletivo

- Objetivo

Implementar locais adequados para a coleta seletiva dos resíduos sólidos gerados durante o uso e operação do empreendimento, de acordo com a classificação dos materiais e potencial de reciclagem e/ou reuso.

- Benefícios

- ✓ Potencializar o volume de reciclagem de resíduos, prolongando a vida útil de aterros sanitários;
- ✓ Diminuir os custos de produção das indústrias com o aproveitamento de recicláveis;
- ✓ Diminuir a exploração de recursos naturais, além de reduzir a poluição do solo, da água e do ar.

- Requisitos

Prever no projeto arquitetônico um local adequado para o armazenamento e triagem de resíduos de acordo com a classe do material, utilizando coletores dimensionados à população da edificação.

2.3.1.5.7 Controle dos Impactos na Construção

- Objetivos

Prevenir a contaminação e poluição do ar, corpos hídricos, solo e biodiversidade nos ambientes internos e externos ao terreno a ser construída a edificação e minimizar desperdícios.

- Benefícios

- ✓ Garantir uma melhor qualidade do ar na construção e no entorno;
- ✓ Minimizar os ruídos e poluição por particulados nos ambientes externos à edificação;
- ✓ Preservar o solo local e garantir o correto despejo dos efluentes;
- ✓ Garantir condições de higiene e saúde e segurança dos trabalhadores.

- Requisitos

Elaborar e implementar um Plano de Controle dos Impactos na Construção.

2.3.1.5.8 Resíduos da Construção e Demolição

- Objetivo

Contribuir para a redução, reutilização e reciclagem dos resíduos de construção e demolição.

- Benefícios

- ✓ Incentivar a reciclagem de RCD por meio da logística reversa;
- ✓ Prolongar a vida útil de aterros sanitários;
- ✓ Reduzir a extração de matérias primas para produção de novos materiais de construção;

- ✓ Evitar o despejo de resíduos no corpos hídricos e áreas verdes do município.

- Requisitos

Garantir a redução na geração de resíduos, considerando uma altura máxima de 15cm (relação do volume de resíduos gerados pela área construída), além da correta separação e destino final adequado dos resíduos gerados.

2.3.1.6 Fator Social

2.3.1.6.1 Acessibilidade Para Todos

- Objetivos

Garantir a acessibilidade tanto em áreas internas quanto em áreas externas associadas à utilização da edificação.

- Benefícios

- ✓ Disponibilizar a edificação para todas as pessoas sem obstáculo e, preferencialmente, sem ajuda;
- ✓ Possibilitar vida independente e plena participação para pessoas com deficiência;
- ✓ Contribuir para equidade e cidadania das pessoas com deficiências;
- ✓ Evitar as dispendiosas adaptações de acessibilidade posteriores.

- Requisitos

Elaborar projetos de arquitetura com acessibilidade.

2.3.1.6.2 Educação Socioambiental

- Objetivo

Promover a consciência socioambiental dos envolvidos no projeto e na construção, a fim de construir valores sociais e conhecimentos voltados à conservação do meio ambiente.

- Benefícios

- ✓ Facilitar a tomada de decisões sustentáveis nos projetos e na construção;
- ✓ Servir como instrumento de gestão ambiental da empresa e processo educativo dos trabalhadores;
- ✓ Aumentar e aprimorar boas práticas no campo construtivo e social.

- Requisitos

Elaborar e implementar um Plano de Educação Socioambiental visando a capacitação dos profissionais envolvidos nas fases de projeto e execução do empreendimento.

2.3.1.6.3 Inclusão Social

- Objetivo

Inserir pessoas com deficiência e promover o desenvolvimento pessoal durante a construção.

- Benefícios

- ✓ Promover o bem de todos, sem preconceito e quaisquer outras formas de discriminação;
- ✓ Contribuir para a construção de uma sociedade livre, justa e solidária;
- ✓ Contribuir para o aumento da taxa de empregabilidade de pessoas com deficiência;
- ✓ Promover a inclusão e integração de todas as pessoas, sem distinção;

- ✓ Reduzir as desigualdades sociais.

- Requisitos

Opção 1. Reservar de 1% a 6% das vagas para Pessoa com Deficiência (PcD) de acordo com a quantidade de colaboradores.

Opção 2 – Elaborar um plano de desenvolvimento pessoal para os colaboradores da construção de modo que 25% destes tenham acesso à educação continuada.

Opção 3 - Oferecer um programa de educação e cidadania, com carga horária de 20 horas, para pelo menos 50% dos trabalhadores da construção.

Opção 4 – Reservar pelo menos 10% das vagas para a juventude na construção por meio do programa Jovens Aprendizes.

2.3.1.6.4 Participação Social

- Objetivo

Incentivar a participação da comunidade local durante a fase de projeto e construção do empreendimento

- Benefícios

- ✓ Minimizar a taxa de desemprego da população local e qualificação empregatícia da comunidade;
- ✓ Promover a geração de renda e consequente desenvolvimento econômico local;
- ✓ Empoderar a comunidade no sentido de dissolver os problemas locais por meio da cooperação e ações criativas fomentadas pelos projetos socioambientais.

- Requisitos

- Incluir 7% de mão de obra de pessoas da comunidade, considerando familiares e prover capacitação caso seja necessário;
- Realizar projetos socioambientais compatíveis com as necessidades locais.

2.3.1.6.5 Comunicação Para a Sustentabilidade

- Objetivo

Orientar a adequação do uso dos equipamentos e elementos construtivos por meio de uma comunicação transparente e intuitiva

- Benefícios

- ✓ Minimizar a necessidade de manutenção dos equipamentos;
- ✓ Otimizar a eficiência das instalações prediais;
- ✓ Informar e educar os moradores quanto ao uso adequado da edificação;
- ✓ Disseminar as boas práticas socioambientais;
- ✓ Prover um canteiro de obras consciente e bem identificado.

- Requisitos

Projetar e executar a comunicação interna para instalações provisórias e permanentes da edificação.

A certificação final será emitida ao final da construção da edificação, na qual será avaliado o atendimento de todos os critérios obrigatórios e será realizada uma análise para que haja ou não a aprovação dos critérios opcionais para avaliação de que nível de certificação será enquadrada a obra.

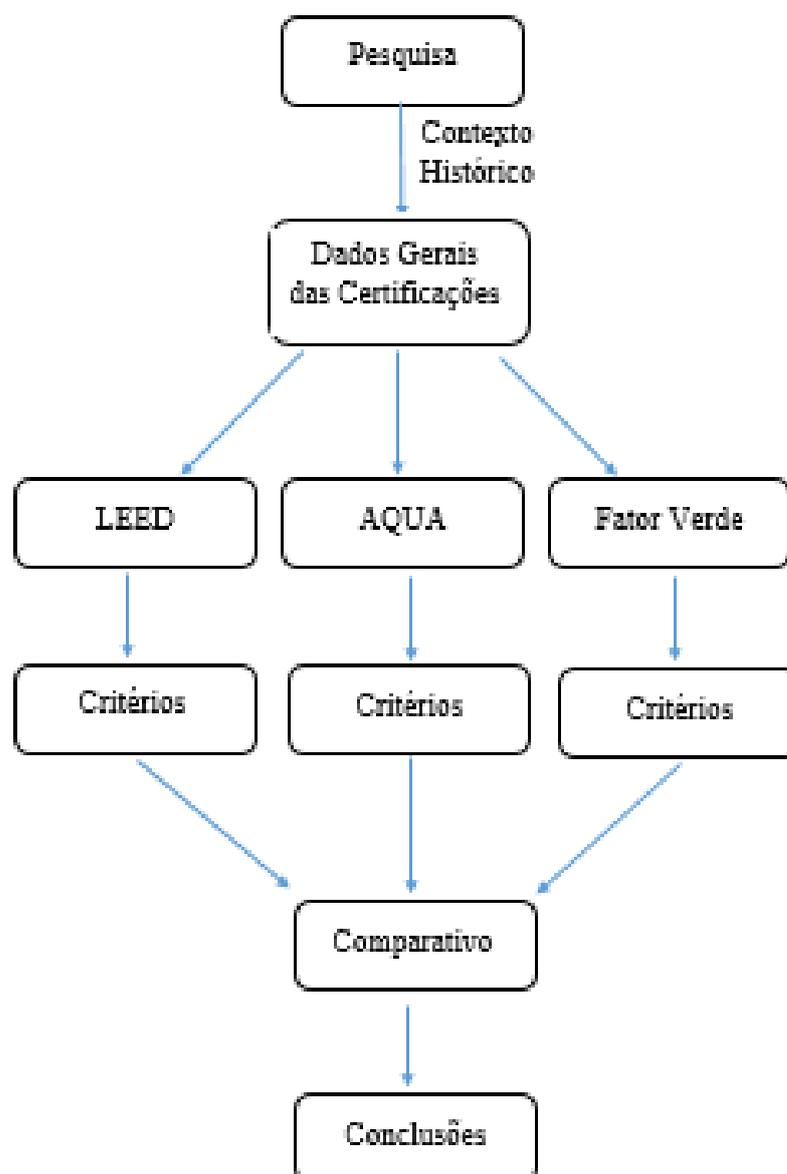
3 METODOLOGIA

Com o objetivo de caracterizar as três certificações aqui tratadas foi realizado uma pesquisa sobre cada certificação, visando se determinar sua data de criação e outras informações gerais sobre elas, neste ponto se buscou obter o máximo de informação sobre cada certificação, desde sua criação até os benefícios que a empresa considera que poderiam ser obtidos, posteriormente com base em manuais das próprias empresas certificadoras e em artigos sobre os temas foi realizado um estudo com a finalidade de avaliar os critérios de cada uma, assim como estabelecer uma base para um posterior comparativo.

Vale salientar que a contextualização histórica foi realizada com base em artigos e pesquisas, tendo parte das informações sido encontradas em páginas da internet. Quanto as informações históricas foi buscado informações o mais abrangentes possíveis, visando obter informações desde o surgimento do tema, assim como se buscou ressaltar a importância de se tratar desta temática.

O comparativo que foi realizado baseando-se nos critérios de certificação obtidos anteriormente foi elaborado ao se avaliar quais critérios era possível ser enquadrado em mais de uma certificação e quais não haviam essa possibilidade, desta forma foi criada uma tabela que discriminava os fatores avaliados e em quais certificações ela era encontrada, com base nessa tabela foi avaliado os pontos positivos e negativos da Fator Verde, tendo este sido o objeto central deste trabalho.

Vale ressaltar que com posse das informações anteriores se foi possível gerar uma análise de quais mudanças se faziam necessárias para que a Fator Verde viesse a estar apta a ser enquadrada na legislação vigente.

Figura 10 – Fluxograma da metodologia

Fonte: Autor

4 RESULTADOS

Após a análise dos manuais das certificações pôde se criar uma tabela para facilitar a comparação de critérios entre manuais de modo a verificar os pontos positivos e negativos da Fator Verde quando comparada as certificações de renome, como a LEED e a AQUA. Com base nesta tabela se é possível avaliar em que pontos a Fator Verde pode ser melhorada e em quais ela se destaca em relação as demais.

O comparativo apresentado na Tabela 5 foi elaborado com base nas informações fornecidas pelas Empresas responsáveis, por meio de seus manuais, julgando as similaridades entre os critérios de cada uma das certificações podendo haver semelhanças em sua totalidade ou em partes.

Tabela 5 - Comparativo dos Critérios das Certificações

Descrição	LEED	AQUA	Fator Verde
Acessibilidade para Todos			X
Acesso ao transporte Público	X	X	X
Ampliação da Rede de Tubulações Interna e Componentes Eficientes	X	X	
Aproveitamento de Águas Pluviais e/ou Cinzas	X	X	X
Armazenamento Seletivo	X	X	X
Aumento da Biodiversidade		X	X
Automação de Dispositivos de Iluminação	X		X
Calçadas para Todos			X
Captação de Águas Pluviais	X	X	X
Cimento		X	X
Comissionamento de Edifícios Existentes	X		
Comunicação para Sustentabilidade			X

continua

Tabela 5 - Comparativo dos Critérios das Certificações

Conectividade urbana	X		X
Conforto Acústico	X	X	X
Conforto Térmico	X	X	X
Conservação e Manejo da Fauna e Flora	X	X	X
Controle da exposição eletromagnética		X	
Controle dos Impactos na Construção		X	X
Controle dos tratamentos anticorrosivo e anti-incrustação		X	
Criação de condições de conforto higrotérmico de inverno		X	
Criação de condições de conforto higrotérmico de verão em ambientes climatizados naturalmente		X	
Criação de condições de conforto higrotérmico de verão em ambientes com sistema de resfriamento artificial		X	
Criação de condições de higiene específicas		X	
Densidade Circundante	X		
Documentação do Custo do Impacto Sustentável do Edifício	X		
Educação Socioambiental			X
Elevadores Eficientes			X
Emissões de Gases Efeito Estufa	X		X
Escolhas construtivas para a durabilidade e a adaptabilidade da construção		X	
Escolhas construtivas para a facilidade de conservação da construção.		X	
Fachadas ativas			X
Gentilezas urbanas			X
Geração de Energias Renováveis	X	X	X

continuação

Tabela 5 - Comparativo dos Critérios das Certificações

Gerenciamento de Água da Torre de Resfriamento	X	X	
Gerenciamento Integrado de Pragas, de Paisagem e Controle de Erosão	X		
Iluminação Eficiente	X		X
Iluminação Natural		X	X
Implementação de medidas arquitetônicas para otimização do conforto higrotérmico de verão e inverno		X	
Ilhas de Calor	X		X
Inclusão Social			X
Inovação na Operação	X		
Irrigação Eficiente do Paisagismo	X		X
Limpeza Verde	X		
Localização Especial	X		X
Louças e Metais Eficientes			X
Madeira Certificada		X	X
Material Regional			X
Material Reutilizado ou Reciclado		X	X
Medição Inteligente da Água	X		X
Mínimo Desempenho da Eficiência Energética	X		
Mobilidade sustentável	X	X	X
Otimização do Desempenho da Eficiência Energética	X		
Participação Social		X	X
Permanência do desempenho dos sistemas de aquecimento e resfriamento		X	
Permanência do desempenho dos sistemas de gestão da água		X	

continuação

Tabela 5 - Comparativo dos Critérios das Certificações

Permanência do desempenho dos sistemas de iluminação		X	
Permanência do desempenho dos sistemas de ventilação		X	
Permeabilidade	X		X
Política de Limpeza Verde	X		
Práticas de Melhor Gerenciamento de Eficiência Energética	X		
Prioridade Regional	X		
Processo Integrativo	X		
Profissional Credenciado	X		
Projetos e Construções Certificados	X		
Proteção de Terras Sensíveis	X		
Qualidade do Ar Interior	X		X
Reabilitação de Bens de Valor Histórico	X		X
Recursos Hídricos			X
Recursos Minerais			X
Rede de Tubulações Internas Mínimas e Componentes Eficientes	X	X	
Resíduos da Construção e Demolição	X	X	X
Sistema de Aquecimento de Água			X
Sistemas Construtivos Pré-Fabricados		X	X
Sistemas de Ar condicionado	X		X
Ventilação Natural	X	X	X

Fonte: Elaborado pelo autor (2018)

Conclusão

Com base na Tabela 6, podemos verificar que a Fator Verde possui alguns pontos que mereciam maior destaque, sendo em sua maioria relacionados a documentação ou geração de planos de gerenciamento, podendo ser observado que esta certificação possui um caráter mais executivo, expondo as maneiras práticas para se alcançar o resultado desejado.

Contudo pode se observar que a certificação Fator Verde possui um ponto positivo de grande importância, que viria a ser o tratamento de cunho social, visto que valoriza a inclusão em seus critérios de itens relacionado à população, como a preocupação com a acessibilidade, que só foi tratada diretamente nesta certificação, com a relação do empreendimento com a população do entorno, por meio do critério gentileza urbana e fachada ativa, que visa gerar maior atividade na região e incentivar a relação interpessoal.

Ainda avaliando o cunho social, a Fator Verde incentiva a inclusão de pessoas com deficiência na obra, fato não verificado nas demais certificações. Outro ponto importante é a participação social, critério que objetiva incluir a população que será afetada pelo empreendimento na elaboração do projeto e principalmente na logística da obra, sendo este também tratado na certificação AQUA, contudo não com o mesmo destaque.

Do ponto de vista dos impactos na cidade e no meio ambiente, observa-se uma preocupação em especial com a fauna e flora que sempre é impactada por decorrência da implantação de empreendimentos. A conservação da fauna e da flora é tratada por todas as certificações aqui analisadas, apesar de nas demais este tópico ser apenas uma parte de um critério mais abrangente. Contudo a preocupação em aumentar a biodiversidade e de conscientizar a população sobre a importância de preservar o meio ambiente, somente é vista pela Fator Verde e AQUA.

A visão de que a extração de bens e recursos deve receber um destaque, somente foi tratada pela Fator Verde, na qual considerou-se os impactos que a extração mineral e seu transporte poderia causar no meio ambiente, assim como os impactos que um empreendimento pode causar nas águas subterrâneas, assim como no ciclo hidrológico.

Da ótica de consumo energético, pôde se observar que apenas a LEED não tratou sobre o conceito de iluminação natural, falando apenas sobre as maneiras de reduzir o consumo energético por meio de iluminação artificial, automação dos dispositivos de iluminação, uso de energias renováveis e reduzir consumo por meio de escolha de equipamentos mais econômicos.

Contudo a certificação Fator Verde além de discorrer sobre as fontes consumidoras do edifício, ainda trata sobre conceitos arquitetônicos para melhorar o acesso de iluminação natural. Além disto, ela explicita algumas fontes consumidoras que podem ter um enfoque

maior, por possuir um consumo mais elevado de energia, como o sistema de ar condicionado, elevadores e sistema de aquecimento de água, sendo que somente é tratado sobre isto pela LEED e somente os sistemas de ar condicionado.

O fator consumo de água, possui grande importância sendo tratada por todas as certificações, sendo algumas mais abrangentes que outras. Neste quesito LEED e Fator Verde estão bem equivalentes, tratando tanto do consumo de água interno do edifício, como nas áreas externas. Critérios importantes tratados pela Fator Verde que vale serem ressaltados são a permeabilidade do solo, pois beneficia a manutenção das fontes subterrâneas e reduz o risco de inundação, e as louças e metais eficientes, que visam utilizar matérias que reduzam o consumo de água.

Quando comparado com a LEED, a Fator Verde tem a vantagem de tratar sobre os tipos de materiais que serão utilizados na obra, desde sua origem até sua destinação final. No qual vale ressaltar o detalhamento dos tipos de matérias que seriam ideais de se utilizar, assim como a determinação da importância do uso de materiais regionais. Critério importante na qual a Fator Verde se iguala com a AQUA é a preocupação com os impactos que o canteiro de obras causa, assim como a destinação dos resíduos.

A ventilação interna é pouco tratada pela AQUA, sendo apenas considerada a ventilação natural proporcionada pela arquitetura. Contudo as outras duas certificações tratam sobre as condições do ar interno da edificação, desde a eliminação de odores desagradáveis até redução de emissões de poluentes no meio interno e externo. Este tópico visa melhorar a qualidade do ar interno.

Quanto ao acesso a transportes, este tema é tratado por todas as certificações, sendo determinado a necessidade de o empreendimento ser localizado próximo a pontos de transporte público diversos e locais de uso diverso, além de incentivar o uso de meios de transporte menos poluentes, como bicicletas, ou redução do uso de veículos individuais.

A temática da localização do empreendimento é tratada pela LEED e Fator Verde, nas quais se dá enfoque ao incentivo da implantação dos empreendimentos em locais de valor histórico, desde regiões até mesmo prédios que possam ser restaurados, e localizações com restrições de desenvolvimento.

No contexto do conforto ocupacional, todas as certificações têm um cuidado com esse ponto, sendo bem detalhadas as medidas que devem ser tomadas para se obter conforto térmico e acústico adequados. Sendo que no caso da AQUA o conforto térmico é tratado por meio do conforto higrotérmico, que considera o metabolismo e o calor gerado pelo corpo

humano e os cuidados que devem ser tomados para se atingir uma qualidade térmica agradável.

Contudo a Fator Verde possui pontos que deveriam ser mais abrangentes como os telhados verdes e os jardins verticais, que são maneiras de se obter um melhor conforto térmico no empreendimento, mas também da cidade como um todo, problema este que se apresenta como as ilhas de calor, sendo este um tema muito tratado na LEED e que vale considerar como um referencial.

Dois créditos que são tratados somente pela LEED são o processo interativo e os projetos e construções previamente certificados, contudo não foram considerados de grande importância, visto que não causam grandes impactos ao ambiente de forma direta. Contudo, um crédito importante que não é tratada por nenhuma das outras certificações é o gerenciamento integrado de pragas, controle de erosão e gerenciamento de paisagem.

Um ponto muito tratado apenas pela LEED é a parte teórica (burocrática), na qual se faz a solicitação de documentações e criação de planos de gestão para todos os critérios por ela tratados. Podem estes ser planos de gerenciamento, comissionamento ou elaboração de políticas de gestão. Estes apesar de serem de cunho teórico possuem grande importância para se realizar o controle das atividades realizadas para obtenção dos objetivos práticos, desta forma sendo de suma importância ser abordado pela Fator Verde.

Vale ressaltar três créditos existentes apenas na LEED, que causam um impacto na cidade muito grande, sendo eles: proteção de terras sensíveis, densidade circundante e prioridade regional. Os dois primeiros estão interligados quando, visto que a implantação de empreendimentos em locais com considerável densidade de edificações evita a necessidade de uso de áreas de solo sensível, sendo estas áreas de várzea, terrenos agrícolas e outros, desta forma não gerando riscos a população e ainda preservando áreas agricultáveis. A prioridade regional é de suma importância, visto que ela almeja a harmonia entre os critérios obtidos.

A certificação AQUA possui um cuidado especial com a manutenção dos sistemas presentes no empreendimento, desde o sistema de aquecimento e resfriamento até o sistema de gestão de água, preocupação essa que não se encontra nas demais certificações. Visto a importância do cuidado com os sistemas internos, principalmente quando se observa da ótica do consumo, compreende-se a necessidade que há em se incluir na Fator Verde este tópico.

Três pontos que apenas são encontrados na AQUA são impactos do edifício na vizinhança, durabilidade e adaptabilidade da construção e facilidade da conservação da construção. Contudo, apesar de estes critérios não serem encontrados na Fator Verde, eles são

pontos que podem ser considerados implícitos na elaboração do projeto, porém a facilidade da conservação é um critério que deve ser destacado.

A certificação AQUA é a única que estabelece cuidados com os tipos de iluminação a ser implantadas para se atender os índices de visibilidade necessários quando não se há como fornecer iluminação natural. Critério esse que é de suma importância ser tratado na certificação Fator Verde, como meio de gerir o consumo de energia.

A rede interna do empreendimento é um tópico que merece um cuidado especial, visto que qualquer dano as tubulações podem gerar desperdício de água, além de contaminação da água que abastece o edifício. Este tópico é tratado pela LEED e AQUA, sendo que apenas a segunda leva em consideração os tratamentos anticorrosivos e anti incrustação. Visto a importância deste critério, se avalia a necessidade de incluir o mesmo na certificação Fator Verde.

Um critério incluso na AQUA é o controle da exposição eletromagnética, contudo ele não possui embasamento científico que justifique a inclusão dela na certificação. Contudo, é importante salientar que apenas esta certificação trata das condições de higiene do empreendimento.

5 CONCLUSÃO

O presente estudo expôs os pontos positivos e negativos da certificação Fator Verde, quando comparada com a LEED e AQUA. Neste comparativo pode se observar que a certificação esta bem elaborada e que atende inúmeras pontos importantes quando se trata de sustentabilidade, contudo, esta possui áreas nas quais deve melhorar.

Baseado no comparativo foi visto que a Fator Verde não trata dos processos de manutenção dos sistemas aplicados no empreendimento para obtenção da sustentabilidade, fato este que pode prejudicar o cunho sustentável da edificação a longo prazo, visto que sem manutenção adequada os sistemas teriam uma redução da sua eficiência.

Vale ressaltar que a Fator Verde possui um cunho mais prático o que é uma vantagem, quando se observa do ponto de vista do empreendedor pois esta certificação detalha todos os critérios e as maneiras de aplicação. Contudo, a ausência da parte burocrática dificulta o controle da implantação e das posteriores manutenção.

O comparativo permitiu observar que apesar da Fator Verde tratar de fatores que as demais não dão muito enfoque, ela ainda necessita passar por um processo de melhoria para que esta possa concorrer com as certificações mais usuais. Como a Fator Verde é uma certificação fiscalizada pela Secretaria Municipal de Urbanismo e Meio Ambiente, ela após passar por melhorias ela teria porte para ser adequada a legislação, como parte do plano diretor e a lei de uso e ocupação do solo.

REFERÊNCIAS

BARROS, M. C; BASTOS, N. F. A; Edificações Sustentáveis e Certificações Ambientais – Análise do Selo Qualiverde/ Mariana Chaves Barros e Nathalia Flinkas de Argollo Bastos. – Rio de Janeiro: **UFRJ/ Escola Politécnica**, 2015.

GBC Brasil. Certificação LEED. Disponível em: <<http://www.gbcbrazil.org.br/sobre-certificado.php>>. Acesso em: 12 de mar. 2018.

Grünberg, Paula Regina Mendes; Medeiros, Marcelo Henrique Farias De; Tavares, Sergio Fernando. **Certificação Ambiental de Habitações: Comparação Entre Leed For Homes, Processo Aqua e Selo Casa Azul**. Disponível em: <<http://www.redalyc.org:9081/html/317/31731560013/>>. Acesso em: 12 mar. 2018.

Brasil. Secretaria Municipal de Urbanismo e Meio Ambiente. Certificação Fator Verde Fortaleza: Programa de certificação para construções sustentáveis. Fortaleza, 2017.

Portal Vanzolini. Certificação AQUA-HQE. Disponível em: <<https://vanzolini.org.br/aqua/certificacao-aqua-hqe/>>. Acesso em: 12 de mar. 2018.

DUARTE, N. C; *et al.* COMPARATIVO DOS REQUISITOS LEED E AQUA PARA CERTIFICAÇÃO AMBIENTAL DE EDIFICAÇÕES. 7º **Forum Internacional de Resíduos Sólidos**. Porto Alegre- RS.15 a 17 de junho de 2016.

GARCIA, FELIPE B. SURGIMENTO DA SUSTENTABILIDADE. 1. Disponível em: <http://www.sustentabilidades.com.br/index.php?option=com_content&view=article&id=5&Itemid=37>. Acesso em: 22 nov. 2017.

HISTÓRIA DA SUSTENTABILIDADE. 1. Disponível em: <<http://obrassustentaveis.com.br/sustentabilidade/77-historia-da-sustentabilidade>>. Acesso em: 24 nov. 2017.

LEITE, V. F. CERTIFICAÇÃO AMBIENTAL NA CONSTRUÇÃO CIVIL – SISTEMAS LEED E AQUA. Universidade Federal De Minas Gerais. **Curso De Graduação Em Engenharia Civil**. Belo Horizonte, 2011. Disponível em: <<http://pos.demc.ufmg.br/novocecc/trabalhos/pg2/76.pdf>>. Acesso em: 20 de abr.2018.

SILVA, V. G. Avaliação da sustentabilidade dos edifícios de escritórios brasileiros: diretrizes e bases metodológicas. São Paulo, EPUSP. 2003 (Tese de Doutorado).

SIQUEIRA, CARMEN SILVIA MOURA DE. Análise comparativa dos Sistemas de certificações LEED e AQUA visando o gerenciamento ambiental de edifício em uso. 2009. 176 p. Monografia (título de especialista em gerenciamento de facilidades) – USP, São Paulo.

U.S. Green Building Council. *LEED BD+C: New construction*. Disponível em: <<https://www.usgbc.org/credits>>. Acesso em: 05 de nov. 2018.